

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

[illegible]) 1





JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

PUBLIÉ

SUR LES DOCUMENTS FOURNIS PAR LES OFFICIERS
DES ARMÉES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES,

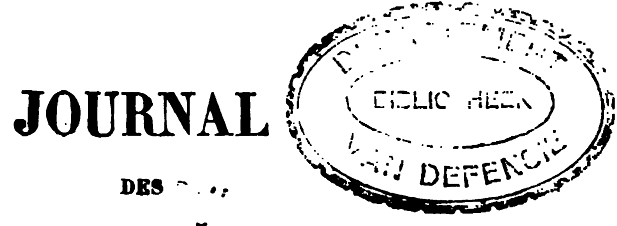
PAR

J. CORRÉARD,
Ancien ingénieur.

TOME Ier. — 3e SÉRIE.

Paris,
J. CORRÉAR[illegible] DU JOURNAL
[illegible]

Imprimerie hydraulique de GIROUX et VIALAT, à Lagny.



JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

PUBLIÉ

SUR LES DOCUMENTS FOURNIS PAR LES OFFICIERS
DES ARMÉES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES,

PAR

J. CORRÉARD,
Ancien ingénieur.

TOME Ier. — 3e SÉRIE.



Paris,
J. CORRÉARD, DIRECTEUR DU JOURNAL,
RUE DE L'EST, 9.

1847.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

DU

DROIT AU COMMANDEMENT

HISTORIQUE DE LA QUESTION.

Attaque du journal *La Presse* contre les officiers des armes spéciales à propos du commandement. — Origine de cette question. — Animosité contre les comités des Armes spéciales; ses causes; M. le général Préval lui vient en aide. — Nécessité de discuter et de résoudre la question. — Opinion du *Moniteur* de l'armée.

Le journal *La Presse* traitant, dans son bulletin militaire du 6 novembre 1846, une question relative à l'état-major-général de l'armée, a soutenu que les colonels de l'infanterie et de la cavalerie ont une trop faible part aux places données dans l'état-major général, et à cette occasion, l'auteur de l'article tirait des plus singuliers chiffres que l'on posa jamais la conclusion que voici : « Il est, pour devenir officier-général, deux « fois plus avantageux d'être colonel d'état-major que « colonel de cavalerie, et six fois plus avantageux d'ê- « tre colonel d'artillerie. » Un article publié dans le numéro de novembre, du *Journal des Armes spéciales*, a fait suffisamment justice de cette mirobolante proposition; nous y reviendrons d'autant moins, que cette

question peut intéresser très vivement quelques ambitions individuelles; mais qu'elle est après tout d'un intérêt fort restreint. Il est un autre trait glissé dans le même article qui nous paraît avoir une toute autre importance, et qu'il serait dangereux de laisser passer inaperçu : nous voulons parler du paragraphe suivant, dans lequel l'agression la plus blessante est revêtue du vernis brillant des paroles les plus louangeuses : « *Mais* « *si le grand art de Vauban ne périclite point dans* « *la main de ces habiles officiers, s'ils lui conservèrent tout son éclat, c'est qu'à l'exemple de leurs de-* « *vanciers et surtout de leur illustre fondateur, ils* « *n'eurent jamais l'idée d'altérer son importance en* « *le confondant avec le commandement des troupes.* « *Ce commandement, au surplus, ne leur fut jamais* « *nécessaire pour obtenir la déférence des généraux* « *de la ligne, le respect de l'officier et du soldat. L'ar-* « *mée entière honorera toujours le caractère, le talent* « *et les services de nos généraux des armes spéciales,* « *tous également et exclusivement voués comme leurs* « *troupes à leur spécialité.* »

Cette tirade ambigue n'a pas un rapport direct avec la question que l'écrivain discutait, et nous aurions été assez étonné de la rencontrer si elle ne nous eût rappelé un souvenir déjà ancien. C'est qu'en effet, nous avons lu, il y a de cela environ deux ans, la même pensée exprimée à très peu près dans les mêmes termes, dans un écrit de M. le général Préval, ayant pour titre *du droit du commandement*. En vérité, bien que nous n'ayons pas l'honneur de connaître M. le général Pré-

val, nous croyons avoir le droit de reprocher à l'auteur de l'article d'avoir ainsi pillé un écrit de M. le général Préval, et de n'avoir pas prévenu le lecteur qu'il faisait une citation. Maintenant que nous avons rempli ce devoir de conscience, nous nous demandons : mais qui donc a *jamais eu l'idée d'altérer l'importance du grand art de Vauban en le confondant avec le commandement des troupes? seraient-ce nos généraux des armes spéciales, tous également et exclusivement voués comme leurs troupes, à leur spécialité?* ces questions valent la peine d'être abordées directement, de telles accusations veulent être faites publiquement, avec une entière franchise et ne doivent pas être glissées incidemment dans un long article qui traite un autre sujet.

C'est pour cela que nous commençons dès aujourd'hui à entamer franchement la question, nous ferons l'historique de ce qui s'est passé avec une entière sincérité; tout prêts à reconnaître les erreurs que des informations incomplètes pourront nous faire commettre involontairement; nous accueillerons avec empressement toutes les rectifications, et nous sommes tout prêts comme nous l'avons promis dans le prospectus du *Journal des Armes spéciales*, à admettre l'expression des opinions contraires aux nôtres; loin de vouloir éviter la contradiction nous lui faisons appel, disposés à modifier notre opinion si elle est erronée, et tenant à montrer notre sincérité bien plus que notre habileté. Cela dit, nous commençons un historique qui doit, si nous ne sommes pas dans l'erreur, faire voir que les généraux des armes spéciales, loin d'être agresseurs et

de vouloir accroître leurs prérogatives, ne font que réclamer les droits imprescriptibles de leur grade, droits qui jusqu'à ces derniers temps, ne leur avaient jamais été contestés.

Dans les premières années de la Restauration, le gouvernement se trouvait, comme on sait, dans des circonstances fort difficiles, et les passions politiques prirent souvent la place du droit et de la raison. L'armée fut à cette époque soumise à des mesures déplorables. Une ordonnance royale dont nous ne rechercherons pas la date, avait, par exemple, prescrit qu'en cas d'absence du maréchal-de-camp commandant un département, son commandement reviendrait toujours au colonel de la gendarmerie, qui devait ainsi donner des ordres à des colonels beaucoup plus anciens que lui; du reste, ce commandement difficile alors et regardé comme peu honorable à cause des mesures politiques qu'il obligeait à exécuter, était peu envié et ce fut probablement dans le but de soustraire les maréchaux-de-camp d'artillerie, aux embarras et aux difficultés du moment que le comité d'artillerie présidé alors, si nous ne nous trompons, par M. le général Pernety, élabora une ordonnance qui a été l'origine, mais non pas la vraie cause, du déplorable débat dont nous entreprenons le récit.

Cette ordonnance porte la date du 18 juillet 1818, et régla le service général des écoles du corps royal de l'artillerie, ainsi que les fonctions et attributions des maréchaux-de-camp commandant ces écoles; elle ne donna point à ces généraux, le commandement direct des troupes d'artillerie, elle leur en attribua seulement

l'inspection; et les assimilant aux inspecteurs d'infanterie ou de cavalerie en tournée d'inspection, les déroba au commandement du lieutenant-général commandant la division, de telle manière, que les ordres de ce lieutenant-général ne leur furent pas directement adressés; l'article 5 de cette ordonnance porte : « 5. Les ordres « émanés de l'état-major de la division ou de la place, « concernant le personnel et le matériel de l'artillerie, « sont adressés directement aux chefs de corps et au di- « recteur, lesquels sont tenus d'en rendre immédiate- « ment compte au commandant d'école. »

Dans cette position, les maréchaux-de-camp, commandant les écoles d'artillerie, furent soustraits à l'obligation de commander par intérim les divisions territoriales puisqu'ils n'en firent pas partie. Mais cette organisation établie ainsi dans des intérêts individuels du moment a produit trop de conséquences funestes, pour ne pas mériter d'être sévèrement blâmée. Cette organisation de 1818 était très défectueuse pour le service de l'artillerie, et fut complètement changée en ce qui regarde les devoirs et les attributions des maréchaux-de-camp, commandant les écoles, par une ordonnance qui porte la date du 14 septembre 1826.

Cette ordonnance a placé les troupes d'artillerie sous les ordres directs du commandant de l'école. Dès-lors le maréchal de camp, commandant l'école d'artillerie, placé pour les attributions de police et de discipline sur le même pied que les généraux commandant les départements et se trouvant, comme eux, sous les ordres du lieutenant-général commandant la division, réclama,

comme eux, le commandement de cette division par intérim lorsque son grade ou son ancienneté le lui attribuèrent, c'est-à-dire quand il fut le plus ancien de grade, ou bien quand par hasard il n'y eut pas d'autre maréchal-de-camp présent dans la division. C'est cette prétention si simple et si naturelle qui a donné lieu à des débats que sont venus envenimer les plus mauvaises passions et qu'ont égarés les plus étranges erreurs; on aurait vraiment peine à croire qu'une question, dont un caporal aurait donné la solution sans hésiter, ait pu occasioner des déclamations insidieuses comme celles que nous avons empruntées, en commençant, à l'article du journal *La Presse*. Tant que la question fut abandonnée au simple bon sens, elle fut résolue comme cela eut lieu en 1839 ou 1840 pour la division de Besançon, en faveur du maréchal-de-camp d'artillerie. La circonstance du reste ne s'est pas présentée bien souvent, et la rareté même de ce fait le laissait sans importance.

Mais un incident vint lui en donner, ce fut une note dans laquelle le comité d'artillerie soumettait au ministre quelques observations, pour montrer qu'il y avait une décision à prendre à cet égard pour que la discipline ne pût jamais avoir à souffrir une infraction grave. On faisait ressortir, à ce qu'il paraît, dans cette note, un fait qui peut advenir en excluant le maréchal-de-camp, commandant une école d'artillerie, du commandement de la division territoriale, quand son grade et son ancienneté l'y appellent. Le colonel du régiment d'artillerie concourt, d'après une décision royale

du 27 août 1837, au commandement de la subdivision dans laquelle il réside; du commandement de cette subdivision il peut passer au commandement, par interim, de la division, et l'on verrait alors le colonel d'un régiment d'artillerie envoyer des ordres à son général. C'était en effet une monstruosité possible et il semble difficile d'imaginer ce qu'on a pu répondre à cela; nous le dirons tout-à-l'heure, après avoir fait connaître les passions qui se sont agitées dans cette lutte.

Les comités des deux armes spéciales sont depuis longtemps en butte à une haine assez vive, dont il est facile d'indiquer la source. Une idée présentée au ministre est relative à une partie du service de l'artillerie ou à celui du génie, il se la fait expliquer, la trouve bonne, mais ne veut cependant pas prendre seul une décision sur un sujet qu'il ne connaît pas bien; il consulte celui des deux comités que cela regarde; mais la question est moins simple que ne l'a cru le ministre, elle a des conséquences indirectes très graves, exige des expériences, des recherches, après lesquelles elle n'aboutit encore souvent qu'à un avis de rejet. Le ministre n'a vu que des lenteurs qui lui ont semblé souvent de la mauvais volonté, le comité n'a été à ses yeux dans cette circonstance qu'une entrave gênante. La chose se reproduit souvent, précisément parce que le devoir, l'office des comités consiste, en grande partie, à empêcher l'introduction des innovations proposées par des gens incompétents et séduisantes seulement pour ceux qui n'en font qu'un examen superficiel.

Il a dû résulter de cette position, et il est en effet arrivé, que les comités ont accumulé sur leurs têtes des haines et des imprécations. Ajoutons à cela que les généraux des autres armes se voyant sans fonctions quand ceux de l'artilerie et du génie jouissent d'importantes attributions, ne sont pas tous parvenus à se garantir d'un vif sentiment de jalousie.

Il a été créé, à la vérité, des comités d'infanterie et de cavalerie, et plus récemment un comité de gendarmerie; mais il a toujours, jusqu'à présent, manqué une chose importante à ces comités, des attributions qui les rendissent utiles. Les commissions des chambres ont eu beau réclamer contre ces institutions en se fondant sur leur inutilité, puisque le ministre les consultait seulement sur un petit nombre de questions puériles. Ces comités ont été maintenus, et nous le trouverions très bien si l'on était parvenu à les utiliser. N'ayant rien à faire, les membres de ces comités se sont excités souvent à lutter contre ceux de l'artillerie et du génie. La note rédigée par le comité d'artillerie, dont nous avons parlé plus haut, fut renvoyée par le ministre au comité de l'infanterie et de la cavalerie qui composa une contre-note, dont le ministre se servit pour repousser la demande du comité d'artillerie. C'est dans cette note qu'a pris naissance un argument qui a donné à la question controversée une importance toute nouvelle. Cet argument consiste à s'appuyer sur des ordonnances de 1756, 1768 et 1776 pour établir que les généraux des armes spéciales ne jouissent pas des mêmes droits que les autres, qu'ils ne sont pas de la même na-

ture et que jamais ils ne peuvent prétendre à commander des troupes de cavalerie ou d'infanterie. L'argument avait l'avantage d'être inattendu, et comme il s'appuyait sur une époque peu connue, personne n'essaya de le réfuter; on continua à lutter sans s'aborder directement. L'objet de la lutte était toujours une décision que chaque parti voulait faire rendre en sa faveur. Il en fut en effet rendu plusieurs, et, chose singulière, deux au moins tout-à-fait contradictoires, sous le ministère de M. le maréchal, duc de Dalmatie. Ces décisions restèrent entre les mains du roi, et aucune ne fut rendue publique: chaque parti eut seulement le soin de faire connaître dans les divisions celle qui lui était favorable.

Nous n'avons pas encore mentionné plusieurs circonstances qui avaient excité des jalousies contre les armes spéciales; une des causes principales est dans la faveur de l'opinion publique qui les entoure d'une préférence due en grande partie à ce que leurs services sont plus apparents pendant la paix que ceux de l'infanterie et de la cavalerie. D'autres faits vinrent aussi exciter des ressentiments. Un article introduit par la Chambre des Députés dans la loi sur l'avancement dans l'armée, dit, qu'un général qui aura commandé en chef, pendant la guerre, l'artillerie ou le génie d'une armée composée de plusieurs corps d'armée pourra être élevé à la dignité de maréchal de France; de plus, M. le général Valée est devenu maréchal, non pas de cette façon, mais en prenant, après la mort du général Damrémont, le commandement de l'armée arrêtée encore devant Con-

ment de 1756 ne s'était encore produite. Il parut alors dans des numéros successifs du *Spectateur militaire* plusieurs articles dont les auteurs concluaient que les raisons données par M. le général Préval étaient sans réplique, puisque les comités des armes spéciales n'avaient pu parvenir à rédiger une réponse, bien que des personnes connues y travaillassent inutilement depuis longtemps. Dans quelques-uns de ces articles qui n'avaient pas de signature, il y avait des paroles qui auraient pu être blessantes pour les officiers des armes spéciales, si elles n'avaient été grossières.

Enfin, la scène changea; trois réponses différentes au mémoire de M. le général Préval furent produites en même temps : l'une, est l'œuvre de M. le général Gourgaud, elle fut imprimée à un très petit nombre d'exemplaires, et ne fut pas rendue entièrement publique; une seconde circula manuscrite; une troisième fut autographiée sans que nous sachions où cela fut fait, car elle ne porte pas le nom du lithographe; ce mémoire est anonyme.

Dans l'article qui suit celui-ci, on trouvera l'appréciation de ces divers écrits et le jugement, sur la question même du droit, d'un officier qui n'appartient ni à l'arme de l'artillerie, ni à celle du génie.

Les trois mémoires dont nous venons de parler ne tardèrent pas à circuler entre les mains des initiés, et donnèrent lieu à de nouveaux articles qui furent encore insérés dans le *Spectateur militaire;* mais l'opinion paraissait avoir changé : personne ne soutenait plus la

thèse de M. le général Préval qui semblait réduit à venir se défendre lui-même ; sa réponse était attendue avec une vive impatience, lorsque, tout-à-coup, le ministre de la guerre fit dire au directeur du *Spectateur militaire*, de ne plus rien publier sur cette question. Le numéro de ce journal était déjà composé, et plusieurs articles relatifs à la question en discussion y étaient compris lorsque, obéissant à cette injonction, le directeur, du *Spectateur* écarta les articles soumis à la censure ministérielle. M. le général Préval fut, dit-on, très affecté de cette mesure.

On prétendit d'abord que le ministre n'avait prononcé cette interdiction que parce qu'il avait formé la résolution de nommer une commission pour examiner mûrement la question et en proposer la solution ; mais aucune commission n'a été formée et un provisoire dangereux se prolonge de plus en plus. On dit, au reste, que la résolution de faire examiner la question a été abandonnée, parce que M. le duc de Nemours avait pris parti contre les armes spéciales, défendues, au contraire, par M. le duc de Montpensier. Ce bruit nous paraît peu probable ; car nous ne voyons pas qu'une divergence d'opinion entre deux princes de la famille royale puisse être une raison pour laisser sans aucune solution une difficulté qui tient à la base même de notre édifice militaire.

Il ne faut pas croire que depuis près de deux ans que l'interdiction ministérielle a été prononcée, la question ait entièrement cessé d'être agitée. M. le général Préval a composé un nouveau mémoire qui n'a d'abord été

communiqué qu'à quelques intimes, puis qui a quelque peu circulé. On dit que, dans ce mémoire, M. le général Préval se plaint amèrement des attaques dont il est l'objet et de l'injustice à laquelle il est en butte malgré la pureté de ses intentions et la loyauté de sa conduite. M. le général Préval affirme que le mémoire qui donne lieu à tout ce débat a été composé et lithographié à la demande du ministre; que ce n'est donc pas à lui qu'il faudrait le reprocher; mais qu'il n'y a du reste aucun reproche à faire à personne, puisqu'il n'a jamais dit une parole qui n'eût pour but de reconnaître tout ce qu'il y a d'important et d'élevé dans les fonctions qu'ont à remplir, non-seulement les généraux, mais tous les officiers des armes spéciales, officiers dont il admire plus que personne le mérite et l'instruction. M. le général Préval ajoute encore qu'il ne comprend pas ce qu'on peut trouver d'injurieux à ce qu'il dit; que ces officiers généraux des armes spéciales ne sont pas appelés, d'après nos réglements, à commander les troupes, précisément parce qu'il importe de ne pas les distraire de leur belle spécialité, dans laquelle les autres généraux ne pourraient pas venir à leur tour les remplacer. Dans ce nouveau mémoire, M. le général Préval aurait ainsi fait une longue et brillante apologie de ses bonnes intentions, en restant toujours dans ses mêmes opinions, exprimées dans un autre ordre, mais à très peu près dans les mêmes termes que dans son premier écrit.

M. le général Préval est, tout le monde lui rend ce témoignage, un homme rempli d'aménité, d'un esprit

aimable et d'un caractère exempt de haine ou d'envie; ce n'est point par de mauvais sentiments qu'il est devenu, dans cette question, le champion des ardents adversaires des armes spéciales. M. le général Préval a de beaux services militaires, il a concouru à la rédaction d'un grand nombre de nos ordonnances et de nos règlements militaires; ses divers écrits témoignent de l'élégance et de la clarté remarquables avec lesquelles il sait rendre ses idées, et personne n'est plus disposé que nous à rendre justice à son talent d'écrivain. M. le général Préval occupe en outre une position considérable dans l'État; il joint à la dignité de pair de France les fonctions importantes de vice-président du comité de la guerre et de la marine au Conseil-d'État; M. le général Préval a probablement, avec tous ces titres, la noble ambition de parvenir à la tête de l'armée : c'est du moins ce que peuvent faire penser les nombreux articles des journaux qui ont mis en avant sa candidature. Tout cela fait de M. le général Préval un adversaire fort redoutable, dont personne n'a le droit de dédaigner l'opinion.

Par cette raison même M. le général Préval comprendra, s'il veut se placer un moment au point de vue de ses adversaires, combien ils ont eu jusqu'à présent le droit de se plaindre de lui : voici à leurs yeux ce qui est arrivé.

L'homme de France dont le nom a le plus d'autorité en ces matières, fait, sur un point important de droit militaire, un mémoire qui arrive à la conclusion la plus inattendue; cette conclusion est à la fois la plus con-

traire aux intérêt de leur corps et la plus blessante pour leur honneur; car ils sont dépouillés des prérogatives des grades dont ils portent à tort les insignes; en cas de mort, de maladie ou d'absence de celui qui commande, soit à la paix, soit à la guerre, ils ne peuvent jamais le remplacer par intérim dans son commandement, en vertu des droits qu'ils croient à tort attachés à leur grade ou à leur ancienneté; ces droits n'existent pas pour les officiers d'artillerie ou du génie, qui ne peuvent jamais commander à l'infanterie et à la cavalerie, mais qui doivent obéir aux ordres d'un officier d'une de ces armes, fût-il du même grade qu'eux et moins ancien, ou même d'un grade inférieur.

Cette conclusion d'un homme de bonne foi et d'une haute autorité, flattent trop de mauvaises passions, jalouses de la considération dont l'estime publique entoure les laborieux travaux des armes spéciales, pour ne pas être immédiatement adoptée par un grand nombre d'hommes, qui s'empressent de la publier soit dans un journal militaire, soit dans la presse politique; ils ont soin de présenter les officiers généranx des armes spéciales, non pas comme des hommes placés ainsi hors du droit commun de l'armée; mais comme des ambitieux insatiables qui aspirent constamment à sortir des bornes de leurs attributions.

Cependant les armes spéciales ne peuvent se résoudre à laisser se propager de telles erreurs, elles suivent leur principal adversaire sur le terrain où il les a attaquées, et démontrent que toute sa thèse est basée sur une erreur qui provient de ce qu'il n'a pas assez étudié la

législation militaire ancienne dont quelques mots l'ont trompé ; elles montrent aussi que, trop pénétré de son idée, il n'a pas lu avec assez d'attention les ordonnances récentes qu'il a citées à l'appui de son opinion, et qui ont souvent un sens contraire à celui qu'il leur attribue.

Alors la question commence à être mieux comprise, et l'opinion se prononce déjà en faveur des armes spéciales, lorsque le ministre fait cesser la discussion, concentrée à ce moment dans un seul recueil militaire. M. le général Préval, profitant du bénéfice de cette interdiction, ne répond pas à ses adversaires, et la question la plus dangereuse reste indécise, laissant les armes spéciales dans la stupeur que leur a causée la contestation inattendue de droits dont elles n'avaient jamais douté plus que de leur existence.

Depuis ce temps, l'attaque a été continuée dans l'ombre, sans qu'il fût possible de saisir un adversaire corps à corps : c'est le seul sujet de nos regrets ; et nous ferons observer à M. le général Préval qu'il n'est pas seulement un des premiers de l'armée, il est aussi pair de France ; cette qualité lui donne le droit de publier ses opinions, et quand il a lui-même attaqué le premier, son devoir est de ne pas esquiver le combat et de le soutenir au grand jour.

Que M. le général Préval nous comprenne bien, nous n'attaquons ni sa personne, ni ses intentions, et nous voulons lui donner toute satisfaction à cet égard, afin de ne pas égarer la discussion et de la concentrer sur le point décisif.

En attendant une réponse, que nous avons voulu don-

ner à M. le général Préval, droit de nous faire en le nommant souvent, nous allons citer un passage tout récent du *Moniteur de l'Armée*, passage qui s'applique à la question actuelle, sans que celui qui l'a écrit l'eût en vue. La *Sentinelle de l'Armée* avait dit que la cavalerie fournissait une proportion trop forte de maréchaux-de-camp, et lésait ainsi les droits de l'infanterie; le *Moniteur de l'Armée* lui répondit dans son numéro du 20 décembre dernier :

« .... Heureusement pour la morale de l'armée, « tous les esprits sensés comprendront que le ministre « a autre chose à faire que de tarifer l'exercice de la « prérogative royale dans ce qu'il y a de plus grave et « de plus important pour les intérêts de l'armée. Il « doit d'abord considérer *qu'en principe il n'y a pas* « *de cadre d'officiers généraux particulier à chaque* « *arme;* ensuite il doit examiner et peser les titres « de chaque candidat, abstraction faite de l'arme à « laquelle il appartient. Il doit aussi, dans certains cas, « prendre en sérieuse considération les pertes et les « besoins des divers services, au point de vue des con- « naissances spéciales que chacun d'eux exige de la « part des officiers-généraux, soit à la guerre, soit dans « le personnel des inspections générales et des comités. « Et, sous ce rapport, qui de nous peut méconnaître « les pertes nombreuses et cruelles faites depuis quel- « ques années dans l'arme de la cavalerie? Nous n'en « citerons qu'un seul témoignage, c'est que, depuis « deux ans, elle a perdu quatre membres sur sept qui « composaient son comité consultatif. »

Les principes du *Moniteur de l'Armée* sont précisément ceux qu'invoquent les armes spéciales ; elles ont donc lieu d'espérer que ce journal, qui n'a jusqu'à présent rien dit sur cette question, appuiera à l'avenir la cause qui est celle du bon droit et de la raison.

LE DROIT

AU

COMMANDEMENT.

Le journal *la Presse* a contesté les droits du grade et de l'ancienneté. — Nécessité de lui répondre. — Résumé de la discussion ancienne. — Mémoire de M. le général Préval. — Lettre de M. le duc de Montpensier. — Mémoire de M. le général Gourgaud. — Réponse sans nom d'auteur au mémoire de M. le général Préval. — Article de M. le général Duchand. — Jugement sur la question.

Une discussion très importante pour l'avenir de la discipline dans l'armée française, s'était élevée, il y a deux ans, sur le droit des officiers-généraux provenant des armes spéciales, au commandement des troupes, lorsque leur position de grade et d'ancienneté les y appelle. La question n'a pas été résolue, et, à la manière dont la polémique fut terminée, on devait penser qu'une décision supérieure interviendrait pour fixer sous ce rapport l'exécution des lois; on devait penser surtout que les journaux, ayant un caractère semi-officiel, s'abstiendraient complètement d'y rentrer ou d'y faire allusion.

Les choses se sont passées ainsi jusqu'au 6 novembre dernier, que le *bulletin de l'armée*, publié par *La Presse*, est venu attaquer la part des armes spéciales dans les grades de l'état-major-général, et vanter, comme

un mérite, la carrière d'illustres généraux du génie et de l'artillerie, qui n'ont jamais élevé de prétentions au commandement des troupes.

Evidemment cette opinion est celle qui conteste le droit du grade et de l'ancienneté ; elle ne peut demeurer sans réponse.

Pour traiter ici et après un si long espace de temps la question dont il s'agit, on ne peut se dispenser de rappeler succinctement les diverses phases de la discussion passée, discussion, dont les arguments principaux étaient restés à l'état de publication confidentielle.

M. le lieutenant-général, vicomte de Préval, a ouvert la lutte par un mémoire, où il établit que les officiers-généraux sortis de l'artillerie et du génie sont légalement et militairement incapables de commander les corps d'armées et les divisions composées de plusieurs armes. C'est la première pièce du procès; voici en outre, celles qui sont venues à notre connaissance :

Un article inséré au *Spectateur Militaire* et signé : un vétéran de l'armée.

Une lettre de M. le duc de Montpensier, alors chef d'escadron d'artillerie.

Un mémoire de M. le lieutenant-général, baron Gourgaud.

Une réponse, sans nom d'auteur, au mémoire de M. le général de Préval.

Un article de M. le lieutenant-général, baron Duchand.

Plusieurs articles et comptes-rendus sur ces mémoires.

Rappelons succinctement ce qui résulte quant à présent de la discussion.

M. le général, vicomte de Préval, base l'exclusion des généraux, venant des armes spéciales, sur les réglements anciens; il nie que des faits contraires se soient produits et trouve ce principe dans l'ordonnance du 3 mai 1832, sur le service des armées en campagne.

La savante et consciencieuse réponse à son mémoire cite tous les réglements indiqués, en ce qui concerne la question et apporte un grand nombres d'exemples qui prouvent, d'une manière évidente, que l'exclusion n'a jamais été posée en principe.

L'article signé : un vétéran de l'armée, n'est qu'une apologie du mémoire de M. le général de Préval.

M. le duc de Montpensier a revendiqué avec la force d'un esprit juste et la politesse d'un prince le droit et la capacité contestés.

M. le général Gourgaud a révélé une décision royale de 1817, qui *dispense* les généraux, commandant les écoles d'artillerie, de prendre suivant leur ancienneté, le commandement des divisions territoriales; il attribue cette décision à des motifs de réaction politique. La suspicion dans laquelle son noble dévouement dut placer à cette époque le général Gourgaud, lui a peut-être suggéré cette idée; nous avons peine à l'admettre, et nous croyons même être certain, que la décision fut provoquée par le comité d'artillerie lui-même. Le général cite beaucoup de commandements, exercés par des officiers de tous grades des armes spéciales; quel-

ques-uns détruisent les assertions du général de Préval, d'autres sont étrangers à la question la plus importante, celle du droit.

M. le lieutenant-général Duchand fait la comparaison de l'officier d'artillerie avec l'officier infanterie, et conclut que la capacité se trouve toujours du côté du premier. Pointeur audacieux, plus que sage, le général nous semble avoir pris *trop de hausse*, il dépasse son but. En effet, dans toutes les armes, les officiers savent conduire le soldat selon les principes militaires, et, pour la capacité particulière, elle est une qualité de l'homme et non pas de son état. L'avancement est d'ailleurs entouré de toutes les garanties possibles, et l'action suprême du gouvernement est là, pour confier les services les plus importants à ceux qui peuvent le mieux en assurer l'exécution.

Malgré ces observations, au point où la polémique est parvenue, les généraux des armes spéciales ont pour leur cause beaucoup de faits, ainsi qu'une incontestable supériorité de justice et de raison sur leurs adversaires.

Cependant, nous nous demandons si la question a été bien nettement posée, si elle est bien claire, si elle a été complètement traitée? à notre avis, on a dit beaucoup, peut-être trop, et pas assez juste. Car le point en discussion est le droit du commandement. La capacité ne peut être mise en question sans injustice, par quiconque n'est pas étranger à l'histoire des guerres de la Révolution et de l'Empire. Nous admettons, néanmoins, toutes réserves à cet égard.

Il s'agit donc du droit : Or, comment le droit est-il réglé? Partout et toujours, par la loi et, subsidiairement, par les ordonnances, réglements et décisions. La loi, ce mot est solennel; mais que signifie-t-il? faut-il entendre par là cette collection innombrable d'actes émanés des gouvernements français, depuis cinquante ans? où faut-il chercher dans ceux qui constituent l'état des choses actuel, et là seulement, la règle, la lettre et l'esprit? la réponse ne peut être douteuse et c'est la seconde question qu'il faut admettre.

Le droit au commandement des troupes est contesté par des membres de l'état-major-général de l'armée, à d'autres membres de cet état-major ; c'est bien cela. Voyons la loi : la première à consulter est évidemment celle qui règle l'organisation de l'état-major-général ; tout le monde la connaît, elle est du 4 août 1839, elle fixe le cadre d'activité à six maréchaux de France, quatre-vingts lieutenants-généraux et cent soixante maréchaux de camp. Voilà tout; rien de plus, rien de moins. Où donc trouver le prétexte d'une exclusion contre les uns au profit des autres ? la loi ne fait aucune distinction. Où sont les généraux d'artillerie, du génie, d'état-major, de cavalerie ou d'infanterie ? qui les désigne? une décision, un réglement qui sont soumis, avant tout, aux dispositions de la loi.

Nous indiquons la lettre de la loi; quel est son esprit? Son esprit est essentiellement hiérarchique ; ainsi, c'est dans les conditions posées pour parvenir à la première dignité militaire, à celle qui place sur la tête et dans le cœur d'un homme le sort d'une armée, l'honneur et

la destinée d'un pays, que nous trouverons la distinction, s'il en existe, entre les droits de tel ou tel lieutenant-général.

Les 4e et 5e paragraphes de l'article 1er, qui fixent les conditions d'aptitude au maréchal, ne laissent aucun doute et les généraux qu'on suppose exclus n'ont pas seulement la chance du commandement en chef, par commission ou par intérim; la loi leur donne encore l'aptitude, par l'exercice de leurs fonctions spéciales.

La loi du 14 avril 1832 vient à l'appui de ce qui précède, puisque ses dispositions sont communes à toutes les armes, et l'ordonnance du 16 mars 1838 comprend la totalité de l'armée, dans les prescriptions de ses quatre premiers titres. Il est à remarquer que les titres 11 et 12, relatifs à l'artillerie et au génie, ne font pas mention de l'avancement des colonels au grade de maréchal-de-camp et renvoient, pour plusieurs points, aux quatre premiers titres.

Il est inutile de citer, après la réponse au mémoire de M. le général de Préval, le décret du 24 décembre 1811, qui règle le commandement dans les places sur le grade et l'ancienneté, sauf le cas où il s'y trouve des officiers étrangers et celui où le commandement reviendrait au secrétaire archiviste (art. 41, 42, 43 et 44).

Nous indiquerons, néanmoins, la fin du 6e paragraphe des principes généraux de la subordination, nscrits en tête de l'ordonnance du 2 novembre 1833, sur le service intérieur; on y lit : ... « Plusieurs militaires de service ensemble, qu'ils soient ou nom du

QUESTION

DE

PRÉSÉANCE

ÉLEVÉE A L'OCCASION DES RÉCEPTIONS DU 1er JANVIER.

Les comités de l'artillerie et du génie sont reçus par M. le ministre de la guerre après les comités de l'infanterie et de la cavalerie. — Réclamation de M. le général Gourgaud. — Réponse du ministre.

Il s'est élevée récemment une question de préséance qui peut intéresser les lecteurs du *Journal des Armes spéciales*, et que nous nous hâtons de porter à leur connaissance.

Le 31 décembre 1846, M. le ministre de la Guerre a reçu, comme il est d'usage, les visites des officiers supérieurs de tous les corps militaires stationnés à Paris : parmi ces corps sont compris les comités des diverses armes.

Tous les corps se trouvant ensemble dans le salon d'attente du ministère, on les introduisit successivement dans le salon de réception ; seulement, on observa un ordre inaccoutumé : le comité de l'artillerie et celui du génie furent reçus après les comités de l'infanterie et de la cavalerie. Le président du comité d'artillerie, M. le général Gourgaud, adressa immédiatement une réclamation au ministre, disant que le corps de l'artillerie avait, depuis longtemps, obtenu l'honneur d'être admis avant l'infanterie et la cavalerie ; que le comité d'artillerie, de création beaucoup

plus ancienne que ces deux corps, avait toujours, jusqu'alors, été reçu avant eux ; que tel avait été l'usage pratiqué, soit par M. le maréchal duc de Dalmatie, soit par ses prédécesseurs. Le ministre répondit que l'ordre qu'il avait prescrit pour les réceptions, était celui de l'inscription sur l'Annuaire militaire ; que, du reste, il prendrait des informations, et que s'il trouvait qu'en effet un ordre différent eût été suivi jusqu'alors, il le rétablirait, son intention n'étant pas d'innover.

Nous tiendrons les lecteurs du *Journal des Armes spéciales* au courant de la décision qui sera prise à cet égard. Nous ajouterons seulement aujourd'hui, que ces questions de préséance n'ont, à nos yeux, aucune importance, et qu'elles ne pourraient en prendre, qu'en admettant des mesures d'hostilité tracassières auxquelles donne malheureusement quelque vraisemblance, la situation d'esprit de quelques-uns des hommes qui occupent dans l'armée les plus hautes positions. La mesure prise par le ministre n'aurait pas été, au reste, un acte isolé, si, comme on nous le dit, le même ordre de réception a été adopté par M. le général commandant la première division militaire.

Puisqu'on se fait un argument de l'ordre d'inscription des corps sur l'Annuaire militaire, il devient nécessaire de faire observer que cet ordre n'a jamais été fixé, que nous sachions, par aucun arrêté, par aucune décision, et qu'il ne peut, en aucune façon, faire autorité. Sans doute, s'il n'y avait aucun droit, aucun précédent, autant vaudrait cet ordre qu'un autre, et nous n'aurions aucune objection à faire contre son adoption ; mais il est loin d'en être ainsi. Depuis longtemps, des actes officiels nombreux ont donné

QUESTION

DE

PRÉSÉANCE

ÉLEVÉE A L'OCCASION DES RÉCEPTIONS DU 1er JANVIER.

Les comités de l'artillerie et du génie sont reçus par M. le ministre de la guerre après les comités de l'infanterie et de la cavalerie. — Réclamation de M. le général Gourgaud. — Réponse du ministre.

Il s'est élevée récemment une question de préséance qui peut intéresser les lecteurs du *Journal des Armes spéciales*, et que nous nous hâtons de porter à leur connaissance.

Le 31 décembre 1846, M. le ministre de la Guerre a reçu, comme il est d'usage, les visites des officiers supérieurs de tous les corps militaires stationnés à Paris : parmi ces corps sont compris les comités des diverses armes.

Tous les corps se trouvant ensemble dans le salon d'attente du ministère, on les introduisit successivement dans le salon de réception; seulement, on observa un ordre inaccoutumé : le comité de l'artillerie et celui du génie furent reçus après les comités de l'infanterie et de la cavalerie. Le président du comité d'artillerie, M. le général Gourgaud, adressa immédiatement une réclamation au ministre, disant que le corps de l'artillerie avait, depuis longtemps, obtenu l'honneur d'être admis avant l'infanterie et la cavalerie; que le comité d'artillerie, de création beaucoup

plus ancienne que ces deux corps, avait toujours, jusqu'alors, été reçu avant eux; que tel avait été l'usage pratiqué, soit par M. le maréchal duc de Dalmatie, soit par ses prédécesseurs. Le ministre répondit que l'ordre qu'il avait prescrit pour les réceptions, était celui de l'inscription sur l'Annuaire militaire; que, du reste, il prendrait des informations, et que s'il trouvait qu'en effet un ordre différent eût été suivi jusqu'alors, il le rétablirait, son intention n'étant pas d'innover.

Nous tiendrons les lecteurs du *Journal des Armes spéciales* au courant de la décision qui sera prise à cet égard. Nous ajouterons seulement aujourd'hui, que ces questions de préséance n'ont, à nos yeux, aucune importance, et qu'elles ne pourraient en prendre, qu'en admettant des mesures d'hostilité tracassières auxquelles donne malheureusement quelque vraisemblance, la situation d'esprit de quelques-uns des hommes qui occupent dans l'armée les plus hautes positions. La mesure prise par le ministre n'aurait pas été, au reste, un acte isolé, si, comme on nous le dit, le même ordre de réception a été adopté par M. le général commandant la première division militaire.

Puisqu'on se fait un argument de l'ordre d'inscription des corps sur l'Annuaire militaire, il devient nécessaire de faire observer que cet ordre n'a jamais été fixé, que nous sachions, par aucun arrêté, par aucune décision, et qu'il ne peut, en aucune façon, faire autorité. Sans doute, s'il n'y avait aucun droit, aucun précédent, autant vaudrait cet ordre qu'un autre, et nous n'aurions aucune objection à faire contre son adoption; mais il est loin d'en être ainsi. Depuis longtemps, des actes officiels nombreux ont donné

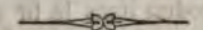
à l'artillerie, quand elle n'a pas son matériel, la droite de toutes les troupes, et, par conséquent, la tête de la colonne dans les défilés ; n'est-il pas naturel que l'ordre de réception des corps d'officiers soit le même que celui du défilé des troupes ? D'ailleurs, n'y a-t-il pas aujourd'hui possession de cet honneur par un long usage ? Du reste, si l'on trouve que cet honneur soit immérité, qu'on le discute, qu'on en recherche l'origine ou la cause, qu'on le change : rien de mieux ; nous n'y trouverons, quant à nous, rien à redire. Nous demandons seulement qu'après l'examen, il intervienne une décision précise à laquelle tout le monde soit soumis ; si, au contraire, on voulait changer ce qui existe et violer les droits acquis par une sorte de subterfuge, en usant du pouvoir pour introduire le changement dans la pratique sans le mettre dans les ordonnances, nous trouverions de tels faits d'autant plus blâmables, qu'ils partiraient de plus haut.

DE L'EMPLOI

DU

FULMI-COTON

POUR DIMINUER LES DÉVIATIONS DES PROJECTILES CREUX.



La poudre mise dans les projectiles creux éloigne le centre de gravité du centre de figure ; avantage que peut présenter l'emploi du fulmi-coton. — Observations sur cette note. — Expériences à exécuter. — Leurs différents objets.

Au moment où l'attention publique, et principalement celle des officiers d'artillerie est portée sur la découverte récente qui met entre les mains de l'homme un nouvel agent d'une énorme puissance et facile à obtenir, nous croyons qu'il ne sera pas sans intérêt d'indiquer la propriété que le fulmi-coton possède d'augmenter la justesse du tir des projectiles creux qui laisse encore beaucoup à désirer.

En effet, le calcul et l'expérience ont prouvé que, lorsque le centre de figure et le centre de gravité d'un projectile ne coïncident pas, la justesse du tir décroît à mesure que la distance de ces points augmente.

Ce principe admis, examinons un projectile creux chargé. Les charges de poudre introduites dans les projectiles creux sont de deux sortes : l'une dite charge d'école est fixée au

minimum nécessaire pour faire sauter la fusée, l'autre dite charge de guerre est déterminée par la condition de faire éclater le projectile. Cette dernière charge et *à fortiori* celle d'école sont trop faibles pour remplir les projectiles. Il résulte de là que dans les deux cas, le centre de gravité de la charge diffère du centre de figure de l'intérieur du projectile creux. Ce dernier étant en même temps approximativement le centre de gravité du projectile, il en résulte que le chargement du projectile creux éloigne son centre de gravité de son centre de figure, ce qui introduit dans le tir une cause de perturbation.

Quelle est l'influence perturbatrice sur le tir de la distance des centres de gravité et de figure d'un projectile? C'est ce qu'il est impossible de déterminer dans l'état actuel des connaissances balistiques; car il faudrait tenir compte du nombre et de l'intensité de toutes les autres forces qui agissent sur les projectiles : il faudrait, en un mot, que le problème de la trajectoire d'un projectile dans l'air fût posé et résolu dans toute sa généralité, et jusqu'ici les plus illustres géomètres ont échoué.

On pourrait néanmoins obtenir des données très utiles, tant pour la science balistique que pour la pratique du tir, si on faisait avec soin une série d'expériences dans lesquelles on ferait varier successivement dans le projectile la distance du centre de figure au centre de gravité et leur position dans la bouche à feu. Les limites de déviation pouvant alors être déterminées pour chaque cas, on en déduirait des règles de tir, qui donneraient le moyen de neutraliser les effets dus aux causes perturbatrices que nous avons signalées.

Le fulmi-coton donne par son volume et sa compressi-

bilité, le moyen de les éviter ou du moins de les atténuer beaucoup. En effet, le coton remplira toujours, en le cardant ou le comprimant convenablement, tout l'intérieur du projectile creux ; si après son introduction le coton était uniformément comprimé, le centre de gravité du coton serait le même que celui du projectile, et l'emploi de cette matière explosive serait sans influence déviatrice dans le tir. Il est clair que cette condition de compression uniforme est difficile à obtenir ; mais comme on peut l'obtenir à un degré suffisant, sans beaucoup de peine, il en résulte que la charge de coton-poudre altérera peu la position du centre de gravité du projectile creux vide, et par conséquent, influera très peu sur le tir.

L'emploi du coton présente encore un autre avantage, c'est qu'occupant tout l'intérieur du projectile creux, la distance du centre de gravité au centre de figure ne varie pas à chaque instant comme lorsque la charge n'occupe qu'une partie de l'intérieur du projectile.

Enfin, l'emploi du coton serait plus économique ; car le fulmi-coton a un prix qui s'élève peu au-dessus de celui de la poudre, et sa puissance explosive, à poids égal, est au moins quadruple de la poudre de guerre.

6 décembre 1846.

Observations. — Nous pensons que l'auteur de cette note a parfaitement raison d'appeler l'attention des officiers d'artillerie sur les avantages que peut présenter le coton fulminant pour le chargement des projectiles creux. Le coton fulminant se trouverait alors à l'abri de l'humidité qui. ac-

COTON DÉTONNANT.

Précis historique sur le coton détonnant. — Quels sont les hommes qui ont concouru à son invention?

Il a été fait en Allemagne et en Angleterre beaucoup d'expériences sur le coton fulminant; nous faisons connaître aujourd'hui celles de ces expériences qui ont été publiées par les journaux allemands. Nous en reproduirions la traduction sans aucun commentaire, si nous n'y avions trouvé des plaintes amères de M. le docteur Otto, et quoique nous ne sachions pas au juste de qui il se plaint, il nous paraît nécessaire d'expliquer la part qui lui revient dans une découverte dont on ne peut prévoir aujourd'hui toutes les conséquences.

MM. Schonbein et Bottcher ont proclamé, il y a peu de mois, qu'ils avaient trouvé le moyen de fabriquer, d'une manière fort simple avec du coton et d'autres matières faciles à se procurer, une composition détonnante bien supérieure sous tous les rapports à la poudre actuelle. Cette nouvelle se répandit bien vite dans le monde entier, la renommée l'accompagna de circonstances fabuleuses que favorisait le mystère dont les deux chimistes entouraient leur découverte. Les imaginations se mirent partout au travail, et deux personnes étrangères à l'armée vinrent séparément présenter au comité d'artillerie une composition de coton fulminant, dont chacune voulut garder le secret. Les choses en étaient là, et

on annonçait seulement que MM. Schonbein et Bottcher commençaient à faire des expériences en Angleterre lorsqu'un journal français fit connaître que M. le docteur Otto, professeur de chimie à Braunschweig, avait trouvé une préparation qui produisait un coton détonnant, donnant de très bons résultats dans les armes à feu, et qui, en ayant une force beaucoup plus grande que celle de la poudre, offrait l'avantage de ne pas produire de fumée et de ne pas laisser dans les armes le résidu qui les encrasse actuellement.

La lettre dans laquelle M. le docteur Otto fit connaître sa préparation, commence ainsi : « Sans le concours de « MM. Schonbein et Bottcher, et en m'appuyant sur une « observation de Pelouze contenue dans mon traité de « chimie (2e vol., p. 136), j'ai réussi à produire un coton « détonnant qui....... Pour faire arriver le plus promptement possible les découvertes importantes à un haut degré de perfection, il faut les livrer à la publicité pour que « beaucoup de personnes puissent s'en occuper. Je ne veux « pas, pour cette raison, vendre mon secret, ni prendre un « brevet d'invention ; et je porte ma découverte à la connaissance du public. »

Le but de M. le docteur Otto a été rempli, car aussitôt une multitude de personnes ont mis en pratique sa préparation, qui a été bientôt rendue plus facile par l'introduction de l'acide sulfurique ; et MM. Kannarsch et Heeren, Knop et Kind firent également connaître au public ce perfectionnement.

On ne saurait, à notre avis, trop louer ce qu'il y eut de générosité et de véritable libéralisme dans la conduite de M. le docteur Otto, à qui revient une belle part dans l'hon-

neur de la découverte du coton détonnant. Nous ne voulons pas dire pour cela que cette découverte lui appartienne tout entière, sans qu'aucun autre y ait concouru en rien ; MM. Reinaud et Favé ont montré dans leur *Histoire des Origines de la poudre à canon*, qu'il a fallu de longs efforts et le concours de plusieurs peuples pour arriver à l'emploi que nous faisons de cette poudre ; l'histoire du coton détonnant et de son application aux armes à feu est moins longue, et l'on peut nommer le petit nombre de personnes qui l'ont amené au point où la préparation se trouve aujourd'hui.

C'est d'abord M. Braconnot qui étudie l'action de l'acide nitrique sur certaines substances végétales contenant beaucoup de charbon, et qui forme l'oxyline, substance qui brûle très vivement. Ensuite vient M. Pelouze, qui étudie l'action de l'acide nitrique concentré sur le coton et le papier ; il produit un composé nouveau, une matière qui brûle très vivement et détonne même sans laisser de résidu ; le papier se comportant comme le coton, M. Pelouze a l'idée d'employer ce papier à faire les gargousses qui doivent contenir la poudre de guerre; il croit que l'on pourra ainsi diminuer les dangers provenant du papier ordinaire, qui reste enflammé dans la pièce. M. Pelouze ne va pas au-delà. Viennent MM. Schonbein et Bottcher, qui publient qu'ils ont trouvé le moyen de donner au coton, par une préparation fort simple, des qualités supérieures à celles de la poudre ; ils font mystère de leur préparation : M. Otto, aidé de cette indication, prend pour base les résultats obtenus par M. Pelouze, et fabrique un coton détonnant qui peut être employé pour le tir des armes à feu. Chacune des personnes que nous venons de nommer a une part dans la découverte, qui ne serait pas au-

jourd'hui, connue du public, sans son intervention. Ce qui, en outre, appartient à M. Otto seul, c'est la générosité de sa conduite à laquelle nous nous plaisons à rendre hommage.

EXTRAITS

De la Gazette universelle de Darmstadt.

SUR LE COTON DÉTONNANT.

M. le docteur Otto prépare le coton détonnant. — Sa lettre à la *Gazette Universelle.* — Perfectionnement notable apporté à la préparation de M. le docteur Otto. — Tir dans les petites armes. — Production d'acide.—Première épreuve dans un canon ; elle réussit. — Avantages et inconvénients que peut présenter l'emploi, à la guerre, du coton détonnant. — Expériences faites en Prusse. — Résultats remarquables. — Nombreuses données d'expériences. — Résultats obtenus à Vienne. — Opinion à Saint-Pétersbourg.

Extrait du n° 123. (13 octobre 1846.)

Braunschweig, 7 octobre.

Depuis 2 jours tout le monde, vieux et jeunes, civils et militaires, s'occupe presqu'exclusivement du tir au moyen du coton préparé. Le professeur Otto, chargé en cette ville de la chaire de chimie au collége Carolina, a précisément réussi à préparer le coton de telle sorte qu'il pourrait remplacer avec grand avantage la poudre employée jusqu'à présent, et, avec un grand désintéressement, il a donné de la publicité à son invention. On ignore encore naturellement si son procédé est le même que celui de MM. Schonbein et Bottcher ; cependant il paraît à-peu-près certain que les résultats de sa préparation sont les mêmes que ceux obtenus par ces Messieurs avec la leur, autant du moins qu'on peut en juger jusqu'à présent avec le peu qu'ils ont fait connaître

sur l'espèce et la manière de préparation du coton ; je communique seulement le peu qui suit d'après les données de M. le professeur Otto qui les fera connaître plus au long dans les journaux : Le coton sera trempé dans de l'acide nitrique concentré et fumant, puis fortement lavé à l'eau froide, et alors séché à une chaleur médiocre (environ 60 Celsius) sur un plateau de fer, avec interposition d'une feuille de papier. Voici toute la préparation qui est simple, et n'offre que peu ou presque pas de danger. Le coton représente en quelque sorte ici le charbon et le soufre, et le salpêtre conserve sa force agissante : cette préparation a, sur notre poudre actuelle, l'avantage essentiel de ne laisser aucun résidu, et de ne pas occasioner une fumée puante obscurcissant la vue libre et attaquant les poumons. L'influence que ces circonstances peuvent avoir sur la stratégie ne peut se mesurer en totalité au moment de la nouveauté de la chose, et nous nous bornerons ici aux remarques suivantes : L'absence de résidu et de fumée produira une grande efficacité des armes à feux parce que le tir sera plus juste, le but n'étant pas masqué. Ce dernier résultat rendrait surtout les feux de masses plus dangereux. Dans la guerre de forteresses le feu de casemates sera très simplifié, mais cette poudre sera de préférence employée avec une grande énergie dans la guerre de mines, surtout du côté du défenseur, car on sera assuré contre la faiblesse des mines par la non existence de la mauvaise qualité de la poudre. Enfin le transport des munitions sera en partie favorisé, car une cartouche de coton pèsera moins et occupera moins de place qu'une cartouche de poudre. Nous contentant de ces déclarations, nous renfermerons provisoirement en nous-mêmes toutes

armes peut aider à mon assertion. — Tandis que je livre ma découverte pour l'usage public, aussi bien en Allemagne qu'en France, en Angleterre, en Russie et en Amérique, je désire qu'elle puisse être promptement portée à un haut degré de perfectionnement, et j'espère, plein de confiance, que les hauts souverains et gouvernements daigneront me *donner, ce qu'en ma qualité de chimiste j'appelle un équivalent.* Les honorables rédactions des journaux nationaux et étrangers m'obligeront infiniment en reproduisant cet écrit.

Braunschweig, le 5 octobre 1846, docteur Otto, Assesseur-médical et professeur de chimie.

Attestation. — Hier, le 4 octobre, nous avons assisté dans le laboratoire aux premiers essais de coton détonnant, et aujourd'hui à des résultats satisfaisants, avec des armes à feu et des charges à balle, qui nous ont convaincus.

Braunschweig, le 5 octobre 1846. Hartig, docteur, conseiller-aux-forêts. A. V. Schwarzkorpen, inspecteur des forêts ».

Cette nouvelle invention a aussi attiré l'attention générale en Angleterre. La *Gazette littéraire* contient ce qui suit : « Le coton du professeur Schonbein a été soumis à l'examen d'une commission composée d'officiers de l'artillerie et du génie, qui, après beaucoup d'essais avec des fusils et carabines, a rendu un témoignage favorable de la nouvelle invention pour l'usage des petits armes, et a expressément recommandé qu'on fît des essais en grand avec de la grosse artillerie ».

Extrait du n_o 134 (7 novembre 1846).

Le professeur, docteur Otto, écrit de Braunschweig le 15 octobre : « La proposition de MM. Kannarsch et Heeren, Knop et Kind, d'employer un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique concentré, en place d'acide nitrique fumant, a perfectionné à un haut degré la fabrication de la poudre-coton. Toutes les difficultés qui se présentaient auparavant pour le lavage du coton imbibé d'acide, sont maintenant complètement écartées, et on peut obtenir par une seule manipulation, et avec une convenable mais faible quantité d'acide nitrique, une préparation très détonnante. Au sujet de M. Sellier, il a été fait à Leipzig dans la fabrique de produits chimiques de MM. A. Rose et Bering, ainsi que par moi des essais pour obtenir une plus grande quantité de produits, essais qui ont donné des résultats satisfaisants. Le coton fut imbibé pendant quelques minutes dans un mélange à parties égales d'acide sulfurique concentré et d'acide nitrique fumant, puis pressuré autant que cela était alors possible, et enfin plongé dans une cuve d'eau et lavé ; le lavage s'opérait sans le moindre mélange et il en résultait un produit extrêmement friable, différent à peine du coton ordinaire, et avec lequel on poursuit à Braunschweig les expériences de tir. Je ferai les remarques suivantes sur l'usage de la préparation pour lancer des projectiles au moyen d'armes : si l'on fait brûler une petite quantité de la préparation sur une assiette, il ne reste aucun résidu ou au moins aucune trace digne de remarque de semblable chose ; brûle-t-on

à la même place une petite boule, il se trouve que quelques particules sont éparpillées sans être brûlées, et ressemblent aux gerçures du papier. Met-on sur cette place une goutte d'eau, celle-ci réagit comme un acide sur le papier de tournesol, une faible vapeur acide se produit quand on la brûle ; si on en brûle plusieurs fois de petites parties sur la main, la peau se colore successivement en jaune, et si l'on en fait détonner une faible quantité dans un tube, il se produit à l'intérieur du tube une vapeur rougeâtre. Tout ceci indique qu'il se produit dans la combustion de la préparation de l'oxide nitreux qui, à l'humidité, se transforme en acide nitrique : on devra donc rechercher avec le plus grand soin si un tir très souvent répété n'occasionerait pas un mordant digne de remarque ou par lequel le métal serait attaqué. Il est aussi possible qu'il soit plus difficile qu'on ne croit, de laver cette dernière partie d'acide, et que les apparences mentionnées aient pour principe une imperfection de la préparation. »

Le professeur docteur Otto mande encore, à la date du 18 octobre : « Ce matin, environ 14 jours après que j'ai réussi à obtenir une préparation de coton employable pour le tir, on a fait ici, vraisemblablement pour la première fois, des expériences avec de la grosse artillerie, qui ont largement dépassé mon attente et celle de tout le monde, et ont justifié l'espérance par des résultats en tout points favorables. On tira 4 coups d'un canon de 6 livres, avec 12 ou 16 demi-onces de la préparation fulminante, à 800 et 1000 pas de distance, en présence de M. le major d'artillerie Orgès, et de MM. les capitaines Zuckschwerdt et Brancalio, et d'un grand nombre de curieux. Comme je me couvre par le certificat

reproduit ci-dessous de M. le major susdit, je veux seulement présenter les remarques suivantes : Le coton préparé provenait, pour la majeure partie, d'un mélange à parties égales d'acides sulfurique et nitrique, et pour le reste, du résultat de diverses expériences ; pour le premier coup, on plaça sur le coton une bourre d'étoupe ; pour les autres coups, on n'en mit pas ; après le tir je mis avec la main dans le canon un grand morceau de papier de tournesol, sans me salir : je ne remarquai sur le papier aucune réaction acide, je fis ensuite longtemps pousser l'écouvillon, pendant que je tenais sur la lumière un papier de tournesol humide, mais je ne reconnus encore pas la plus légère trace de réaction acide. Je dois le dire, j'ai été hautement satisfait de ce résultat extrêmement favorable, qui me dédommageait amplement des atténuations et des inimitiés. Eût-on pu aujourd'hui tirer de la grosse artillerie avec du coton, si je n'avais, 14 jours auparavant, donné communication de la découverte d'un coton détonnant ? Certainement non ! Ceux qui pensaient que cette découverte fut faite en 1838, peuvent à juste titre la faire remonter encore plus haut, savoir à la découverte de l'acide nitrique ; si M. Pelouze eût reconnu que la remarque était applicable à un but technique, si surtout il eût trouvé une préparation propre au tir, il n'eût certes pas négligé de faire comme moi des essais de tir. Le public impartial reconnaît justement les articles entachés d'envie et de jalousie, et il les apprécie comme ils le méritent. »

Docteur Otto.

— *Certificat.* « Dans les expériences de tir faites ici avec de l'artillerie, le 18 octobre, au moyen de la poudre-coton de M. le professeur Otto, on a obtenu les résultats

favorables suivants : Un canon de 6 livres atteignit le but à 800 pas avec 12 demi-onces de coton et à 1000 pas avec 16 demi-onces. Ce tir parut être complètement le même que celui qu'on obtint simultanément d'une pièce de même calibre, chargée de 2 livres de poudre à canon. Précisément de semblables portées pour une charge de poudre équipollente faisaient conclure une plus grande rapidité dans la force respective de percussion. Malgré les plus minutieuses recherches on ne trouva dans le canon aucune trace de résidu, et aussi aucun développement de vapeur dans la combustion du coton. » Braunschweig, le 18 octobre 1846.

ORGES, major.

Extrait du nº 135 (10 novembre 1846).

Cela paraît être une loi de la nature que tout est soumis au changement : notre matériel de guerre n'échappera pas à cette loi ; l'invention de la poudre de guerre fut suivie du fusil avec platine à mèche ; celle-ci fut remplacée par la platine à rouet, puis par le tir dit de partisan ; enfin vint le tir à pierre remplacé dans ces derniers temps par le tir à percussion. On pouvait conclure de là avec assez de certitude qu'un jour notre poudre de guerre, déjà assez ancienne, serait dépossédée, sa période paraît terminée : le professeur Schonbein a découvert la poudre-coton. Cette invention n'est pas seulement curieuse, mais elle peut aussi, surtout pour l'état militaire, être très importante. Tout les états l'ont apprise avec un grand intérêt, étudiée avec un grand zèle, et il a déjà été plusieurs fois trouvé, quoique le pre-

mier inventeur fasse un secret de sa préparation, ce qu'on ne peut complètement blâmer. L'état militaire ne pouvait rester en arrière, et des essais de tir de fusils et de canons avec de la poudre-coton ont déjà eu lieu. La Confédération germanique elle-même est sur le point, d'après un avis public, de faire des essais étendus à Mayence. Il ne paraît donc ni déplacé ni intempestif de présenter, dans cette feuille consacrée à l'état militaire, quelques considérations sur la poudre-coton.

Avant tout, nous remarquerons que nous ne partageons pas les vues sanguinaires des hommes qui disent que cette invention fera, dans l'art de la guerre, la même révolution que notre poudre actuelle. Cette invention réussirait déjà, qu'en général nous conserverions nos armes à feu et la manière de s'en servir, si l'on devait arriver à un emploi étendu de la poudre-coton. Mais cette époque sans doute, comme nous le ferons voir, n'est pas encore si près d'arriver.

Notre intention dans ces considérations n'est pas de discuter la fabrication même de la poudre-coton : nous la regardons comme un fait, et ne voulons qu'essayer d'éclaircir sa manière d'agir, et donner quelques explications sur les essais auxquels la poudre-coton a besoin d'être soumise avant son introduction dans l'art de la guerre.

Notre poudre actuelle consiste en charbon végétal, soufre et salpêtre, ce dernier composé de potasse et d'acide nitrique ; la combustion du charbon sépare le salpêtre dans les deux principes susdits, et l'acide nitrique, en 2 espèces de gaz : l'azote et l'oxigène existant abondamment. L'oxigène s'unit au charbon pour faire de l'acide carbonique qui, avec l'azote devenu libre, est le moyen poussant ou agissant. Le

soufre sert, par son effet mécanique, en qualité d'amorçoir chimique, et surtout pour la séparation de la potasse en ses deux principes, potassium et oxigène: ce dernier se réunissant au charbon pour produire de l'acide carbonique expansif, pendant que le soufre se réunit au potassium et reste à l'état de sulfure de potassium, cela en parfaite combinaison chimique, après la combustion complète de la poudre.

La poudre-coton consiste au contraire, d'après ce qu'on sait jusqu'à présent, en coton et en acide nitrique : le coton fournit un charbon menu qui, par sa combustion, décompose l'acide nitrique, s'unissant à l'oxigène de cette acide pour former de l'acide carbonique et isolant l'azote. Nous avons donc ici les mêmes gazs expansifs, l'acide carbonique et l'azote, comme dans la poudre ordinaire. Le soufre n'est pas nécessaire, parce qu'on n'a besoin, ni de son action mécanique mentionnée par l'inflammation, ni de sa présence pour la décomposition de la potasse qui manque ici.

L'absence du soufre et du potassium dans la poudre-coton explique pourquoi elle ne donne ni résidu opaque, ni fumée, qui n'est autre chose qu'un peu de résidu entraîné par la rapidité de l'explosion et mélangé de quelques parties non brûlées.

Dans ce court essai d'une explication de la manière d'agir de la poudre-coton, nous ne sommes à dessein entrés dans aucun détail, et nous ne voulons pas la donner pour complètement juste, mais nous croyons qu'au moins, quant à l'essentiel, la chose doit être ainsi. Peut-être se forme-t-il une réunion d'oxigène et d'azote en oxide d'azote, ce que paraît indiquer le rapide explosion de la poudre-coton comparativement à la poudre actuelle. Mais il faut toujours

admettre que la poudre-coton contient la matière dans un rapport si convenable et si extraordinairemeut heureux qu'elle se décompose entièrement en gaz expansifs, ou autrement, comme on l'entend et on l'admet généralement, qu'il ne reste aucun résidu. Si ce rapport favorable n'existait pas, du charbon ou de l'acide nitrique non décomposé pourrait peut-être rester en excédant. Les deux, formeraient un résidu, et le dernier ne serait pas seulement nuisible au métal, mais au tireur. D'après des avis publiés, on a remarqué effectivement dans les essais un reste d'acide nitrique. L'auteur a vu en effet que le papier de tournesol rougissait fortement, lorsque la poudre-coton, donnée pour être la meilleure, brûlait.

Ce n'est pas le cas avec une bonne fabrication, aussi la poudre-coton a-t-elle à cet égard un très grand avantage sur la poudre ordinaire, parce qu'elle peut faire diminuer, d'une manière admissive, le vent du boulet, et faire disparaître, pour l'emploi dans les casemates et dans les mines, un important obstacle, la fumée. Le tireur en campagne ne sera plus masqué par la fumée de la poudre. Nous ne voulons pas examiner plus au long les avantages de la poudre-coton sur la poudre actuelle, mais bien passer aux expériences auxquelles il faut la soumettre, avant qu'on puisse rien dire de précis sur son emploi à la guerre.

1° Avant tout, la poudre-coton doit fournir la force nécessaire, de manière que par elle, le projectile soit lancé à la distance qu'on a en vue, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à de hautes élévations. On peut s'en assurer par le tir, cela doit avoir lieu avec toutes les pièces et armes à main en usage, afin qu'on apprenne s'il est nécessaire de

faire, pour les différentes armes, des poudres-cotons de diverses qualités. On ne devrait pas en admettre plus de 2 ou 3 sortes ; savoir pour les mines, pour l'artillerie et pour les armes de main.

2° Cette force doit être constante afin qu'on n'obtienne pas à un moment d'autres résultats qu'à un autre moment ; sans cette propriété très essentielle on ne pourrait donner aucune table de tir, et la poudre perdrait tout son mérite. Grâce à cette stabilité d'effet, non seulement une même fabrication donne toujours, à circonstances égales, les mêmes résultats, mais aussi des produits de diverse fabrication ne donnent pas de résultats essentiellement différents, c'est-à-dire que l'on est certain de la fabrication.

3° La poudre-coton doit avoir de la durée, c'est-à-dire qu'elle ne doit pas perdre sa force avec le temps. Cette inaltérabilité est un point difficile et des plus essentiels, dont la fixation durera beaucoup d'années, parce que le temps peut agir sur la poudre-coton d'une manière qu'on ne peut prévoir ni juger à l'avance, ni par la chimie, ni par d'autres recherches. Un exemple nous est connu, celui des allumettes à friction qui ne laissaient rien à désirer dans l'année de leur confection, mais qui ne sont plus employables après 3 années de bon emmagasinement. Quelle durée faut-il exiger de la poudre ? L'expérience apprend que la poudre ordinaire reste employable pendant un siècle. Il est surperflu de démontrer en détail que les états doivent posséder de grands approvisionnement. Mais dira-t-on peut-être : on peut garder le coton comme tel, et ne le transformer qu'au moment du danger. Remarquons alors que ce coton transformé pourra ne pas être employé immédiatement, on doit

donc conserver de grands approvisionnements de la munition toute confectionnée, et il faut sous ces circonstances que la poudre-coton conserve ses qualités primitives.

4° Il faudra examiner si le coton, qui ne croît pas en Europe, pourra arriver en tout temps, surtout dans le cas d'une guerre avec l'Angleterre qui fermerait la mer. On parle déjà de plusieurs matières équivalentes.

5° La bonne fabrication en grand ne devra être ni plus difficile ni au moins plus dangereuse que celle de la poudre ordinaire. Il en est de même de la préparation des munitions. Comme on ne peut pas mesurer la poudre-coton pour chacune des millions de cartouches nécessaires, mais qu'on doit la couper, ce qui exigera plus de temps, la confection des cartouches sera comparativement plus longue que celle des cartouches de poudre, d'autant plus qu'avec une si petite quantité, comme cela se prévoit, on s'apercevra rigoureusement de la moindre différence de poids, on ne doit pas négliger ces questions : comment fera-t-on les cartouches? mettra-t-on le coton dans un tube de papier ? comment le soldat l'ouvrira-t-il ? le coton ne restera-t-il pas, après l'ouverture, dans ce tube ? ne sera-t-il pas involontairement retiré de ce tube, et ne deviendra-t-il pas humide ?

6° Les armes ne devront pas trop souffrir. Comme la poudre-coton fait si rapidement explosion que de la poudre placée dessus et dessous ne brûle pas, il pourrait arriver que les bouches à feu fussent attaquées à l'excès, sans néanmoins produire dans le tir l'efficacité nécessaire.

7° La poudre-coton doit, sans grand inconvénient, pouvoir supporter ce degré d'humidité auquel on ne peut la soustraire dans les gibernes et les charriots, lorsqu'elle se

trouve à l'état de cartouche. Elle doit pouvoir supporter ce degré d'humidité même si, comme on le prévoit, elle recouvre quand on la sèche sa force complète, parce que ni le temps ni l'occasion ne sont toujours favorables pour faire sécher, et parce qu'on ne peut abandonner ce soin au soldat ni dans son quartier, ni au bivouac.

8° Elle doit permettre de la transporter sans danger dans des charriots, ou comme munition dans la poche.

9° On devra rechercher quelle influence une plus ou moins grande compression dans la charge de la cartouche, aura sur le tir ou sur l'arme elle-même, si une semblable influence existe, comme on peut le présumer, on devra en même temps découvrir comment une différence dans la pression pourra être prévenue ; mais si cela peut avoir lieu dans la charge, on pourra encore se demander si la même chose ne pourrait pas se reproduire dans le transport dans les chars ou les gibernes. Peut-être la poudre-coton se pelotonne t-elle elle-même avec le temps.

10° Le prix de la poudre-coton doit ne pas être élevé hors de proportion.

La feuille militaire hebdomadaire communique l'extrait suivant des *Archives pour les officiers des corps royaux de l'artillerie et du génie de Prusse*.

La poudre-coton, trouvée par le professeur Schonbein, a excité l'attention publique à un si haut degré, qu'il convient d'indiquer ici les résultats de quelques expériences

faites avec cette substance. Mais il faut, auparavant, expressément remarquer :

Que ces expériences ne doivent être considérées que comme provisoires et nullement comme épuisant le sujet;

Que ces expériences n'ont pas eu lieu avec la préparation même de Schonbein, mais avec un autre coton préparé; d'où il suit que l'emploi de la matière préparée par l'inventeur lui-même pourrait donner d'autres résultats peut-être plus favorables, dont la connaissance pourrait mettre plus ou moins complètement les nôtres à l'écart.

Le caractère de l'explosion du coton-poudre gît dans ceci : que sa combustion, comparée à celle de la poudre ordinaire, fournit, il est vrai, plus de gaz, mais que ces gaz se produisent plus lentement; tandis que les préparations fulminantes fournissent moins de gaz que la poudre ordinaire, mais que ces gaz se produisent plus rapidement; de telle sorte que, sous ce point de vue, les préparations fulminantes tiennent à-peu-près le milieu entre la poudre-coton et la poudre ordinaire.

Comme annexe à cette considération, on peut mentionner l'expérience suivante : Quoique la poudre-coton agisse plus violemment que la poudre ordinaire dans les armes à feu portatives, les petites fusées, chargées avec du coton, ne pouvaient mettre en mouvement, par leur tir, un léger pendule auquel elles étaient attachées, tandis que ces fusées, chargées avec de la poudre, donnaient au pendule, un départ jusqu'à un angle de 25 degrés.

La poudre-coton, pressée dans les tubes, brûle très lentement, et produit en outre un très faible éclair, environ comme la flamme d'une chandelle allumée.

Chargé dans une arme portative, le coton ne donne presqu'aucun recul; tandis que l'angle de départ de cette arme, attachée à un pendule, est, par le tir, presque le même que celui qu'on obtient quand l'arme contient une charge de poudre ordinaire correspondante pour la production de la même vitesse initiale.

Enfin, voici une expérience qui parle en faveur du plus long développement des gaz : comparativement avec la poudre, l'efficacité de l'emploi du coton augmente beaucoup avec le poids du projectile et le degré du serrement. Le fusil pendule donne, par exemple, avec une charge de 30 grains de coton et 1 balle, une vitesse initiale de 813'; avec un cylindre de plomb pesant 1 balle $\frac{1}{2}$, il donne une vitesse initiale de 1565', et avec un cylindre de plomb pesant 2 balles, une vitesse initiale de 1506'.

A cette lente production de gaz, se joint aussi un faible développement de chaleur, de telle sorte que le canon du fusil n'est pas encore chaud après 20 coups et même davantage, et que le tube métallique tiré plein de coton peut encore, après le tir, se tenir dans la main nue, tandis que le même, tiré plein de poudre, devient rouge par le tir.

Ces propriétés de la poudre-coton garantissent, dans la pratique, l'important avantage que son emploi, non-seulement échauffera peu les pièces d'artillerie, mais surtout qu'elle les attaquera moins que la poudre ordinaire. Les canons de fusils se rouillent pourtant plus par l'emploi du coton quand, après le tir, on ne les nettoie pas avec soin.

Outre le faible recul déjà mentionné, le coton possède encore l'avantage de ne laisser, après le tir, aucun résidu dans le canon et de ne produire aucune fumée : ce qui est

d'une haute importance pour la guerre en rase campagne, et surtout pour les feux de casemates, de blockhaus, comme pour la guerre de mines.

On a pourtant remarqué que, dans quelques tirs exécutés avec de la poudre-coton dans des espaces fermés, il se produisait une vapeur acide très pénétrante, et que les yeux des assistants éprouvaient une sensation pénible.

Pour la comparaison de l'efficacité de la poudre-coton et de la poudre ordinaire, on a calculé les vitesses initiales comme on les obtient avec un fusil pendule convenablement disposé. Les résultats sont chaque fois la moyenne sur 5 coups :

On obtint :

Avec un canon de fusil,			
Et avec une charge de poudre		grains, une vitesse initiale de	
ordinaire de	160		1176,8'
—	100		1133,7'
— poudre-coton de	30		1027,7'
—	20		764,7'
Avec un canon de carabine,			
Et avec une charge de poudre			
ordinaire de	120	*id.*	1032,6'
— poudre-coton de	30		1085,7'
—	20		539,4'
Avec un canon de pistolet,			
Et avec une charge de poudre			
ordinaire de	120	*id.*	777,6'
— poudre-coton de	30		890,3'
—	20		658,0

D'où il résulte que la poudre-coton donne :

Dans le tir du fusil ;

Avec une charge pesant les 3/10 de la charge de poudre ordinaire, une vitesse initiale plus faible de 109' que celle de la poudre ordinaire.

— 1/5 — 149'

Dans le tir de la carabine :

Avec une charge pesant le 1/4 de la charge de poudre ordinaire, une vitesse initiale plus forte de 52'

— 1/6 — faible de 494'

Dans le tir du pistolet :

Avec une charge pesant le 1/4 de la charge de poudre ordinaire, une vitesse initiale plus forte de 112'

— 1/6 — faible de 120'

que celle de la poudre ordinaire ;

De telle sorte que l'emploi de la poudre-coton paraît surtout être avantageux avec les courts canons.

Avec un mortier éprouvette en fer, la poudre-coton donne, avec une charge de 3 demi-onces, une portée plus grande de 40 pas que la poudre ordinaire avec une charge de 9 demi-onces.

Il faut ajouter que, pour les fusils et les pièces d'artillerie, la quantité de poudre-coton nécessaire pour produire la même efficacité a presque le même volume que la charge de poudre ordinaire correspondante, et qu'à cet égard, la

poudre-coton ne présente aucun avantage, mais aussi qu'elle n'offre pas de désavantage sur la poudre ordinaire.

Le coton, quand il est fortement pressé, prend feu difficilement et ne fait pas explosion, mais brûle avec une faible énergie, propriété qui peut être précieuse pour la conservation et le transport des matières non ouvrées.

La poudre-coton ne s'enflamme par un violent coup que si elle est étendue sur une faible épaisseur, d'où résulte cette apparence particulière, que la partie frappée par le marteau fait seule explosion, et que le reste est rejeté sans avoir été brûlé.

Si la poudre-coton, considérée sous d'autres points de vue, est plus chère que la poudre ordinaire, il ne faut pourtant pas oublier que, par une fabrication en grand, convenablement dirigée, on l'obtiendrait, relativement à son efficacité, au moins au même prix, sinon à un prix plus bas, que la poudre ordinaire.

Avec les avantages tout-à-fait importants à beaucoup d'égards que nous venons de mentionner, la poudre-coton présente les inconvénients qui suivent :

1° La poudre-coton agit beaucoup plus inégalement que la poudre ordinaire. — Dans des expériences faites le même jour il y eut pour des charges de même vitesse initiale les maximums de variations de portées qui suivent :

	Poudre ordinaire.	Poudre-coton.
Avec le fusil.	95'	169'
Avec la carabine. . . .	159'	295'
Avec le pistolet.	205'	463'

Cette inégalité d'effet tient à ceci :

A. — Qu'il est difficile de se procurer chaque fois du coton et de l'acide d'une qualité également bonne.

B. — Qu'une préparation convenable présente de grandes difficultés. La poudre-coton agit en effet différemment.

Suivant que le coton a trempé plus ou moins long temps dans l'acide ; suivant que cet acide est plus ou moins pur, plus ou moins concentré : le coton préparé avec de l'acide frais donne pour vitesse initiale 1029,2', et préparé avec de l'acide déjà une fois employé 917,8'.

Suivant que le coton préparé est plus ou moins bien étendu.

Suivant la température à laquelle il est séché.

Enfin suivant la manière dont, avant l'emploi, il est plus ou moins bien étiré ; si cela n'a pas eu lieu avec soin, non-seulement une partie considérable non brûlée est rejetée par la bouche et la lumière, mais l'effet est tellement amoindri que, par exemple, une vitesse initiale obtenue par un premier coup de 596,3', monte dans un second coup, toutes les autres circonstances étant d'ailleurs égales, à 1059,1'.

Dans la fabrication de petites quantités, ces considérations ne sont pas d'une si grande importance, parce qu'on peut plus ou moins en faire abstraction. Mais ces difficultés deviendront très sensibles lorsqu'il s'agira, pour la fabrication annuelle, de plusieurs milliers de quintaux, car on ne peut oublier que même les moindres différences dans la nature des matériaux, se feront d'autant plus sentir dans l'effet, que cet effet sera plus grand.

C. Que le coton se laisse aussi, dans la charge des bou-

ches à feu et des fusils, plus fortement et plus inégalement presser que la poudre, et que par conséquent cela doit aussi rendre l'effet inégal.

Les cartouches dans lesquelles le coton a été légèrement introduit, donnent avec un canon se chargeant par derrière 985', et lorsqu'il est plus comprimé 1029' de vitesse initiale moyenne.

Les cartouches, placées par derrière dans le canon, donnent avec une charge de 45 grains 1253', et lorsqu'elles sont fortement comprimées avec la baguette, seulement 1053,9' de vitesse initiale.

D. Que le coton attire plus d'humidité que la poudre ordinaire. Placé dans un air humide, le coton prend en 6 jours 1,90 p. 000 d'eau, et placé avec de l'eau sous la cloche vide d'une machine pneumatique jusqu'à 3,10 p. 000. La poudre ne prend jamais plus de 1,5 p. 000.

30	grains de coton placé à l'humidité donnent	838,3' de vitesse initiale.
30	— sec —	1042,4'
100	— de poudre ordinaire placée à l'humidité	1142,8'
188	— sèche donnent	1193,4'

Le coton non-seulement perd donc plus en force que la poudre, mais aussi il agit plus inégalement qu'elle.

E. Que déjà à la température de 65 à 70 *R.*, en quelques minutes, une volatilisation de l'acide commence, car du papier de tournesol, placé au-dessus du coton, rougit fortement, mais vraisemblablement il suffirait pour cela d'une plus basse température agissant longtemps, car par exemple avec de l'étoupe une semblable décomposition

à déjà lieu a une chaleur montant seulement à 26° après une exposition de deux heures de temps.

Ces difficultés augmenteront tellement les difficultés de la fabrication de la poudre-coton, que d'un côté l'on aura à craindre qu'elle ne soit pas suffisamment sèche, et de l'autre que trop séchée elle ne produise une évaporation d'acide, défauts qui sont l'un et l'autre d'une influence désavantageuse sur l'uniformité de l'effet.

Un jour d'expérience, 30 grains de cette poudre-coton sèche donna, avec un fusil, 917,8' de vitesse initiale, et alors comme plus grande différence de cette vitesse 169,3'

Exposée 6 jours à l'air humide, où elle avait attiré 1,90 pour 100 de son poids d'humidité, elle donna avec une vitesse initiale de 848,3' pour plus grande différence 234,3'. Il y avait, dans quelques coups, non-seulement du coton non brûlé lancé par la bouche et la lumière, mais on en trouvait aussi après chaque coup dans le canon.

Placée 11 heures sur un bain d'eau, où elle avait perdu 6 $\frac{1}{2}$ pour 100 de son poids, elle donne une vitesse initiale de 638,2', et alors, comme maximum de différence de cette vitesse, 589,6'.

La poudre-coton, préparée de la même manière, peut donc, suivant la manière dont elle est conservée, comme aussi suivant le mode employé pour la charge à égalité de poids pour la charge et la balle, donner une vitesse initiale moyenne une fois de 683, une autre fois de 1042', et une différence maximum, sur 5 coups, de 589' : inégalité comme il ne s'en présente pas dans l'emploi de la poudre ordinaire.

Mais on peut aussi admettre, contre toute vraisemblance, que les défauts de la poudre-coton dont il a déjà été question jusqu'ici, ainsi que ceux que fera indubitablement naître son emploi en grand, peuvent être complètement laissés de côté : c'est pourquoi il faut encore mentionner les propriétés suivantes, qui parlent contre l'emploi exclusif à la guerre de la poudre-coton en remplacement de la poudre ordinaire.

2° La grande inflammabilité de la poudre-coton, puisqu'elle fait explosion à une température de 70°, tandis que la poudre ordinaire ne fait explosion qu'à 240°, rendra la conservation, le transport, la confection des munitions, et la préparation même de cette poudre, beaucoup plus dangereuses que celles de la poudre ordinaire. —Qu'on se représente les soldats autour d'un feu de bivouac, avec des gibernes pleines de poudre-coton faisant explosion à 70° !

3° Dans les canons, la poudre-coton fortement comprimée n'agit presque pas : on ne peut donc se passer de la poudre ordinaire, ou au moins de ses matériaux, pour la confection des fusées, étoupilles, etc.

4° La confection des gargousses et cartouches avec la poudre-canon durera en outre longtemps. Les charges de poudre pour les bouches à feu, comme pour les armes portatives, se mesurent actuellement et s'introduisent dans les gargousses ou les cartouches. Avec l'emploi de la poudre-coton, cela n'est plus possible. Il faudra plutôt peser chaque charge isolée, puis la mettre avec le plus grand soin dans les cartouches et les gargousses. Avec l'excessive consommation qu'on fait de munitions, surtout en cartouches, cette circonstance doit être prise en grande considération.

5° Avec les dispositions existantes, le coton est inemployable pour les charges du fusil d'infanterie, des carabines et des pistolets.

On ne peut naturellement donner aux soldats le coton sans qu'il soit renfermé dans une cartouche.

Le coton ne se vide pas du cartouche comme la poudre. Il faut donc pousser au fond de l'arme toute la cartouche pleine, et celle-ci sera alors, dans la plupart des cas, non enflammée par le tir. Mais que la cartouche prenne efficacement feu à chaque tir, alors le coton ne détruit pas le papier du cartouche, et une partie de ce papier, et même, comme nous l'avons déjà dit, une partie du coton, lorsqu'il est humide, reste dans le canon, tellement que la sûreté exige que l'on emploie le tire-bourre après chaque coup. On pourrait, il est vrai, arriver à faire disparaître ces inconvénients par l'emploi d'autres matériaux pour l'enveloppe des cartouches (1), ainsi que par un changement de disposition dans les cartouches et les fusils : on ne peut pourtant mettre en doute que l'emploi du coton, même avec toutes les améliorations dont il est susceptible, ne conserve pas des avantages assez importants pour justifier une modification complète de nos armes à feu portatives et de leurs munitions.

Avec les propriétés que possède la poudre-coton dont on s'est servi dans les expériences faites jusqu'à ce jour, il ne peut être question de l'employer à la guerre, et on devra même y renoncer pour toujours si l'on ne réussit pas à le rendre moins inflammable et moins hygroménique, ainsi

(1) *Le* cartouche (patronenhülse), c'est le papier roulé simplement : *La* cartouche (patrone) c'est le tube chargé et confectionné : malheureusement cette distinction disparaît au pluriel : mais nous nous sommes arrangé pour que le sens de notre version fut sans ambiguïté. (*Note du traducteur.*)

qu'à rendre impossible sa décomposition, au moins dans les circonstances les plus indispensables, la conservation et le transport des munitions de guerre.

On a essayé de se servir, à la place de coton, d'étoupe et autres matières fibrineuses, qui ne pouvaient pourtant avoir l'avantage sur le coton, que si on en avait en quantité suffisante, de même qualité et à bon compte. Les expériences faites jusqu'à présent ont, au reste, démontré que l'étoupe était, sous tous les rapports, bien inférieure au coton. Ainsi, elle entre déjà en décomposition à 26° R., et, avec une charge de même poids, donne une vitesse initiale de 404,1', avec une différence maximum de 209,5', tandis que le coton, avec une vitesse initiale de 1042,4', ne donne qu'une différence maximum de 88,8'.

Vienne, 7 novembre. — Les expériences faites par l'artillerie avec de la poudre-coton ont, il est vrai, donné en somme des résultats satisfaisants; pourtant l'avis du général de division (feld marschall lieutenants), baron Simm, est qu'il serait peu convenable d'employer régulièrement la nouvelle invention pour l'artillerie, tant à cause de l'incertitude du transport, qu'à cause du vent de nos pièces, qui est basé sur l'engorgement produit par la poudre actuelle. On pourrait pourtant s'en servir dans certains cas, où un corps de troupes, dépourvu de munitions, pourrait en toute hâte en confectionner pour satisfaire à son besoin de tirer. On voit par là que la poudre-coton ne peut jouer, jusqu'à présent, que le rôle d'un remplaçant.

Saint-Pétersbourg, 15 *novembre.* — D'après l'opinion

du professeur Wostreffenski, la poudre-coton, préparée d'après les données d'Otto, est à peine en état de remplacer la poudre ordinaire, à cause des raisons suivantes : 1° parce que le coton est un produit exotique, et que par conséquent la préparation de la nouvelle matière de tir dépend en quelque sorte de son importation ; 2° parce que le coton, par suite de l'action de l'acide sulfurique, se pelotonne, ce qui rend difficiles les manipulations subséquentes ; 3° enfin parce que la structure poreuse et creuse du coton le rend trop inflammable, et que si, par conséquent, on l'employait en quantités quelque peu considérables, il briserait facilement les parois du canon de fusil. On ferait disparaître ces inconvénients si l'on prenait, comme le professeur le propose, à la place du coton, de la petite écorce nettoyée. L'écorce est une matière à bon marché, et qui a, au point de vue chimique, les mêmes parties constitutives que le coton : ses fibres sont plus fermes et plus élastiques, et ne se mêlent pas, dans la manipulation, comme celles du coton. La poudre-écorce, préparée dans le laboratoire de l'Université de cette capitale, s'enflamme presqu'aussi promptement que la poudre-coton, fait explosion aussi violemment, ne laisse aussi ni charbon, ni suie, mais brûle un peu plus lentement. Cette dernière propriété fait espérer au professeur que la poudre-écorce pourrait s'employer avec succès pour la grosse artillerie. «Vraisemblablement, conclut-il en terminant son avis, on devra, suivant le but qu'on se propose, préparer la nouvelle poudre avec différentes matières : pour charger des mines, des pistolets, etc., on devra peut-être adopter la poudre-coton, dont la combustion est rapide; mais, pour les fusils et les bouches à feu de gros calibre, il faudra donner la préférence à la poudre-écorce.

HISTOIRE

DE

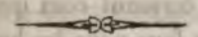
L'ARTILLERIE.

(Première partie.)

Du feu grégeois, des feux de guerre et des origines de la poudre à canon, d'après des textes nouveaux,

Par MM. REINAUD, membre de l'Institut, et FAVÉ, capitaine d'artillerie,

1 vol. in-8, avec un Atlas de 17 planches. Paris, Dumaine, rue Dauph ine. 12 fr. en noir, et 16 fr. colorié.



Quelle était la nature du feu grégeois? Comment l'homme est-il arrivé à la connaissance et à l'emploi de la poudre à canon? Ce sont deux problèmes historiques depuis longtemps discutés, et dont la solution était réservée aux profondes recherches de notre temps.

D'aprés le récit des historiens grecs, ce fut l'an 673 de l'ère chrétienne qu'un certain Callinique, venu de l'Orient, apporta aux Grecs le feu grégeois, dont il fut regardé comme l'inventeur. Ce feu redoutable donna aux Grecs le moyen de détruire, à Cyzique, la flotte des Arabes, qui assiégeaient Constantinople. Depuis lors, les Grecs firent constamment usage du feu grégois dans la guerre maritime, et ce fut souvent avec un succès tel, qu'on ne peut guère douter que cette invention n'ait retardé de plusieurs siècles la chute de cet empire.

L'empereur Léon-le-Philosophe dans ses *Institutions militaires,* donne, sur l'emploi du feu grégeois, les renseignements qui suivent : « Vous mettrez sur le devant de la proue un siphon (tube) couvert d'airain pour lancer des feux sur les ennemis. Au-dessus du siphon, l'on fera une plate-forme de charpente, entourée d'un parapet et de madriers. On y placera des soldats pour combattre de là et lancer des traits.

« On élève aussi dans les grands dromones (navires) des châteaux de bois sur le milieu du pont. Les soldats qu'on y met, jettent dans les vaisseaux ennemis de grosses pierres, ou des masses de fer pointues, par la chute desquelles ils brisent le navire ou écrasent ceux qui se trouvent dessus ; ou bien, ils jettent des feux pour les brûler.

« ...... Vous pouvez aussi vous ranger en ligne droite. Par cette disposition, vous porterez la proue sur l'ennemi pour brûler ses vaisseaux par les feux qu'y jettent les siphons.

« ...... Nous tenons, tant des anciens que des modernes, divers expédients pour détruire les vaisseaux ennemis ou nuire aux équipages. Tels sont les feux préparés dans des siphons, d'où ils partent avec un bruit de tonnerre et une fumée enflammée, qui va brûler les vaisseaux sur lesquels on les envoie. Il faut préparer surtout des vases pleins de matière enflammée, qui, se brisant par leur chute, doivent mettre le feu au vaisseau. On se servira aussi de petits siphons à la main, que les soldats portent derrière leur bouclier, et que nous faisons fabriquer nous-mêmes : ils renferment un feu préparé qu'on lance au visage des ennemis..... On jette aussi avec un mangonneau de la poix li-

quide et brûlante, ou quelqu'autre matière préparée.

« ..... Il y a plusieurs autres moyens qui ont été donnés par les anciens, sans compter ceux qu'on peut imaginer et qu'il serait trop long de rapporter ici. Il y en a même de tels, qu'il est à propos de ne pas les divulguer, de peur que les ennemis, venant à les connaître, ne prennent des précautions pour s'en garantir, et ne n'en servent eux-mêmes contre nous (1). »

Les Grecs attachèrent à ce feu, qui leur avait fait remporter de nombreuses victoires navales, une telle importance, que sa préparation fut mise au rang des secrets d'État, comme le prouve un passage du Traité de l'empereur Constantin Porphyrogénète, sur l'administration de l'empire. Constantin, s'adressant à son fils, lui dit : « Tu dois, pardessus toutes choses, porter tes soins et ton attention sur le feu liquide qui se lance au moyen de tubes; et si on ose te demander le secret de sa préparation, comme on l'a fait souvent à nous-même, tu dois repousser et rejeter cette prière, en répondant que ce feu a été montré et révélé par un ange au grand et saint empereur chrétien Constantin (2). »

La crainte qu'inspirait ce feu aux ennemis des Grecs était extrême. Dans une guerre maritime soutenue par les Grecs contre les Russes, ceux-ci, d'après le témoignage de Luitprand, furent tellement effrayés *à l'aspect de ce feu magique*, qu'ils se précipitèrent dans la mer pour échapper à son atteinte.

Les Russes ne furent pas les seuls à éprouver une vive

(1) Page 103 et suiv. de l'ouvrage.
(2) Page 111 de l'ouvrage.

terreur du feu grégois ; les Français et les autres peuples occidentaux n'en furent guères moins épouvantés, quand les Arabes en firent usage contre eux dans les guerres des Croisades. C'est ce qui est attesté par un de nos chroniqueurs, le sire de Joinville, qui donne, dans son *Histoire du Roy Saint-Loys*, les détails les plus pittoresques sur l'usage et les effets du feu grégois.

D'après Joinville, le feu grégeois était lancé avec des machines puissantes, d'une rive du Nil à l'autre. Quelles étaient ces machines? C'est là une question à éclaircir, mais ce n'est pas la seule : car on rencontre dans nos chroniqueurs des XIV et XVe siècles une foule de passages où se trouvent les mots *bombarde* et *canon*, sans qu'on ait pu s'accorder sur la signification de ces mots, et sans qu'il soit décidé si nous devons y voir toujours l'instrument destiné à recevoir la poudre à canon.

Tout ce qui touche à la nature du feu grégeois et à la poudre à canon mérite la plus sérieuse attention. Chacun sait que la solution de ces questions est indispensable pour arriver à l'intelligence de l'histoire du Bas-Empire, de l'histoire des Guerres des Croisades, de celle des divers peuples de l'Occident ; en un mot, pour apprécier quelques-uns des faits les plus importants des guerres du moyen-âge.

Il nous semble que la solution de ces questions se trouve dans le livre de MM. Reinaud et Favé ; les développements dans lesquels ils entrent paraissent aussi satisfaisants qu'inattendus. Pour arriver à de tels résultats, il ne fallait rien moins que le concours de vastes lectures et de certaines notions spéciales. Les sources où les deux auteurs ont puisé ne consistent pas, comme cela avait eu lieu jusqu'ici, dans une

étude plus ou moins approfondie de quelques textes grecs et latins. Ces textes reparaissent ici ; mais ils sont accompagnés de passages d'écrivains arabes et chinois. Nous citerons, comme exemple, les extraits tirés d'un manuscrit arabe de la Bibliothèque royale, qui était resté jusqu'à présent inconnu. Ce traité, qui est enrichi de dessins coloriés représentant les divers instruments à l'aide desquels les Arabes lançaient leurs matières incendiaires, fut composé en Égypte dans la dernière moitié du XIIIe siècle. On y trouve une liste fort étendue et très précise des diverses matières qui entraient dans la composition des feux de guerre.

Nous dépasserions les limites qui nous sont assignées si nous voulions donner une analyse complète de l'ouvrage ; nous nous hâtons d'arriver aux conclusions. L'emploi du feu, comme moyen de guerre, remonte à la plus haute antiquité ; il suffit de rappeler les témoignages de Thucydide, d'Ænéas le tacticien, etc. Cet art, usité chez les Grecs et les Romains, dans les *falariques* et les *malléoles*, a conduit, par un progrès insensible et maintenant facile à suivre, d'abord au feu grégeois, puis à la poudre à canon.

Les climats chauds donnaient aux feux de guerre une plus grande énergie, et l'art de les employer reçut en Orient des perfectionnements notables. On essayait sans cesse de résoudre un problème très compliqué : il s'agissait d'arriver, par des combinaisons ou des mélanges, à une composition que le mouvement n'éteignît pas, qui pût s'attacher fortement aux corps sur lesquels on la lançait, et qui, pour être difficile à éteindre par l'eau, fût capable de brûler à une température peu élevée. Cette composition avait surtout à dégager, par

sa combustion, une grande quantité de chaleur pour pouvoir embraser les substances inflammables.

On essaya successivement l'emploi de toutes les substances animales, végétales et minérales, principalement de celles qui présentaient quelque phénomène particulier de combustion. Les Chinois apprirent à connaître le salpêtre, qui fuse d'une manière si remarquable quand il est projeté sur des charbons ardents; bientôt cette substance vint enrichir l'art des feux auquel elle fit faire un pas immense. En effet, le salpêtre, quand il se décompose, fournit une grande quantité d'oxygène; et cet oxygène sert à la combustion des autres substances, qui n'ont plus besoin du concours de l'air extérieur.

Parmi les diverses combinaisons employées dans l'art des feux de guerre se trouvent des compositions formées de salpêtre, de soufre et de charbon, dans toutes les proportions. Mais ces compositions fusaient sans détoner, parce que le salpêtre que l'on trouve dans la nature contient un grand nombre de substances étrangères qui retardaient la combustion. Or la détonation, comme on le sait, ne peut être produite que par une combustion très prompte. On ne tarda pas à faire des efforts pour séparer du salpêtre les substances étrangères qui en diminuaient l'effet, mais le succès était difficile: car il exigeait des progrès considérables dans une branche importante des connaissances humaines, la chimie, et ces progrès furent très lents. Les écrits du moyen-âge conservent la trace des nombreuses tentatives faites pour rendre le salpêtre plus pur, et ces tentatives conduisirent à un résultat tout-à-fait inattendu. Quand la combustion des compositions formées de salpêtre, de soufre et de charbon, devint telle-

ment vive, qu'elle produisit ce que nous appelons la *détonation*, il fallut songer à atténuer ce résultat. Ainsi, pendant assez longtemps, on chercha à éviter la détonation. On possédait une force dangereuse qu'on ne savait pas utiliser, mais qui était un élément indispensable pour arriver à l'emploi de la poudre à canon.

Parmi les procédés de fabrication des feux de guerre, plusieurs consistaient à faire chauffer les matières qui entraient dans sa composition ; et lorsque le salpêtre fut rendu moins impur que celui qui se trouve dans la nature, les artificiers, qui faisaient chauffer du salpêtre, du soufre et du charbon, furent exposés aux chances de l'explosion. Que cette explosion, en chassant le couvercle ou la pierre qui surmontait le vase ait donné l'idée de l'emploi de cette force nouvelle pour lancer des projectiles, rien n'est plus vraisemblable; la tradition relative à Berthold Schwartz se trouve ainsi en partie confirmée. Mais il y a un fait qui ne doit jamais être perdu de vue : c'est que l'invention de la poudre à canon ne fut pas l'effet du hasard; pour cette découverte, comme pour la plupart des autres, l'esprit humain n'y arriva qu'après un long travail.

L'influence des feux de guerre et de la poudre à canon sur le sort des peuples a été et est encore si grande, que nous ne nous arrêterons pas davantage à faire sentir l'importance du sujet traité dans ce livre. Les deux auteurs, par leur position et par les notions spéciales qu'ils possèdent, l'un sur la littérature orientale, l'autre sur l'artillerie, réunissent des conditions qui ne s'étaient pas rencontrées jusqu'ici. Nous pensons donc que cet ouvrage est digne de l'attention, non-seulement des militaires, mais de tous les écrivains philoso-

phes. Le lecteur y rencontre (par exemple, sur l'origine de la chimie, chez les Arabes) bien des faits qui intéressent les sciences physiques et leur histoire.

Nous ferons remarquer cependant que quelques-uns des résultats, qui se trouvent dans ce livre, auraient besoin d'être dégagés plus qu'ils ne le sont des développements qui les renferment. Sans doute, l'intention des auteurs est, en publiant le second volume, qui doit traiter spécialement de la poudre à canon et de ses différentes applications, de revenir sur tous les faits qui ont précédé, et d'en offrir un résumé général. Ils annoncent eux-mêmes, qu'au moment où ce premier volume était imprimé, ils ont reçu de nouveaux documents, par exemple, un magnifique manuscrit arabe, orné de peintures, qui appartient à l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg ; ce traité est d'une rédaction postérieure à celle du manuscrit de la Bibliothèque royale. Ils ont également fait des extraits d'un manuscrit arabe de la première moitié du XIII[e] siècle, qui appartient à la bibliothèque de Leyde. Espérons qu'à l'aide d'une réunion de matériaux qui n'avait pas encore d'exemple, ils jeteront sur un sujet aussi vaste qu'important tout le jour que la science a maintenant le droit d'exiger.

ESPAGNE.

MEMORIAL DE INGENIEROS.

MÉMORIAL DES INGÉNIEURS. — Recueil périodique de mémoires, articles et notices concernant l'art de la guerre en général, et en particulier la profession d'ingénieur.

(Madrid, 1846, première année : livraison 1. (Janvier à 10 octobre (1).)



Ce recueil, destiné à répandre l'instruction parmi les officiers du génie espagnol, paraît autant que possible tous les *mois*. Chaque numéro se compose de quatre parties principales :

I. Mémoires techniques de quelque étendue ;
II. Mélanges composés d'articles sur divers sujets techniques ;
III. Partie officielle : circulaires et ordonnances générales ;
IV. Annonces de livres, d'instruments, et d'objets particuliers à la profession.

Nous allons rendre compte des deux premières parties.

---

(1) Le prix de la livraison est fixé à 5 réaux : on s'abonne à Madrid, à la bibliothèque du Musée des ingénieurs, palais de Buena-Vista.

I. Mémoires techniques de quelque étendue.

Les Mémoires techniques de quelque étendue, contenus dans les dix premières livraisons du *Mémorial des Ingénieurs* pour 1846, sont au nombre de trois, que nous allons examiner successivement.

1° *Résumé historique de l'arme du génie en général, et de son organisation en Espagne, par un ancien officier du corps des ingénieurs qui remplit aujourd'hui un emploi élevé dans une autre carrière.*

Ce résumé intéressant, et qui dénote une main habile, forme une pièce indispensable à tous ceux qui s'occupent de l'histoire de l'art de l'ingénieur militaire, et vient prendre place parmi les matériaux encore incomplets qui pourront servir un jour à écrire une *Histoire générale du génie*.

L'auteur y réclame (pages 11 et 12) l'invention des bastions pour les ingénieurs espagnols, se fondant sur des documents authentiques qui seront publiés plus tard. Quelque soit le mérite de cette réclamation, sur laquelle on ne peut se prononcer avant la publication des documents annoncés, il est curieux de la voir faire, lorsque, dans le même *Mémorial*, un autre Mémoire (1) considère l'invention des bastions comme funeste à l'art des fortifications. En tout cas, l'auteur combat l'opinion qui attribue cette invention aux Italiens. « Il est évident, dit-il (page 11), que

(1) *Théorie analytique de la Fortification permanente*, par Herrera Garcia, nos 12 et 30.

la révolution qui eut lieu dans la science de fortifier, par l'abandon des anciennes tours et l'introduction successive des autres améliorations connues aujourd'hui, fut une conséquence naturelle de la multiplication, de l'usage général et du perfectionnement du maniement des pièces d'artillerie, et que ces circonstances se répandirent en Italie beaucoup plus tard que dans les autres pays de l'Europe. »

Nous avons remarqué plus loin les deux passages suivants :

Page 45. « Les campagnes d'Allemagne, dirigées personnellement par l'empereur *Charles-Quint*, offrent aussi d'irrécusables témoignages du parti que les Espagnols savaient tirer de la fortification, parce que toutes se réduisirent à une série continuelle de camps, aussi bien choisis qu'intelligemment retranchés. Il faut citer entre autres le camp d'*Ingolstadt*, dans la campagne de 1546, qui présente la particularité remarquable que l'on y fit déloger les ennemis, qui étaient campés en face, par le moyen d'une tranchée dont un témoin oculaire dépeint avec exactitude l'excellente direction par ces mots : « elle battait si complètement le camp des ennemis, qu'ils ne purent se dispenser de le lever. » C'est la première et peut-être l'unique fois que l'on employa, dans le but de faire évacuer une position retranchée, les travaux particuliers des siéges de places et de points fortifiés. »

Page 82. « Par une singulière et rare coïncidence, la liste des ingénieurs de cette nouvelle ère (XVI[e] siècle) s'ouvre en France et en Espagne par un même nom, digne assurément d'une telle gloire; par le nom de l'immortel *Pierre de Na-*

varre; mais l'Espagne a l'avantage d'être sa patrie, et d'avoir la première utilisé ses talents. »

2° *Théorie analytique de la fortification permanente* (Mémoire présenté à Son Excellence l'Ingénieur général, et dans lequel on trouve l'analyse des systèmes de fortification les plus connus, et l'explication d'un nouveau système inventé par l'auteur), par *Don Joseph Herrera Garcia, colonel d'infanterie, et lieutenant-colonel des ingénieurs.*

L'auteur, comme tous les novateurs modernes en fait de fortification, cherche à faire sortir la défense de l'état d'infériorité où elle se trouve depuis Vauban vis-à-vis de l'attaque, état qu'il attribue à la nature du système bastionné. Après avoir posé quelques principes fondamentaux, il passe en revue les systémes de Vauban, Cormontaingne, Coëhorn, Montalembert, Reveroni, La Chiche et Carnot, et les trouve tous de peu de valeur, *parce que leurs lignes de feu sont en désaccord complet avec les principes de la tactique générale.* Il termine en exposant deux tracés de son invention, dans lesquels il s'efforce de faire cesser ce désaccord; l'un, déjà publié en 1838, dans son Traité *sur le rétablissement de l'équilibre entre l'attaque et la défense des places fortes*, est composé de trois lignes de petits ouvrages isolés, dont les principaux sont des tours; le second est moins compliqué, et la crête des tours isolées y affecte, en plan (qu'on nous passe l'expression), la forme d'une brioche.

On lit dans cet ouvrage :

Page 25. « Les places de guerre ne doivent favoriser que l'État qui paie, dans l'intérêt de sa défense, les frais de leur construction ; aussi l'organisation de leurs ouvrages doit-elle permettre au défenseur de les rendre inutiles dès qu'il se voit obligé de les abandonner à l'ennemi. » L'auteur satisfait à ce principe en plaçant des fourneaux de mines dans l'épaisseur des voûtes en décharge, dont les ouvrages de ses systèmes sont presque tous pourvus.

Page 38. « Ces réformes (celles de Cormontaingne) avaient fait faire à l'art un pas rétrograde, relativement aux progrès obtenus précédemment par le troisième système de Vauban. »

Page 52. « La valeur défensive absolue du système de Carnot n'offre aucune supériorité sur le système bastionné ordinaire. »

Nous terminerons ici cette analyse de la *Théorie analytique de la fortification permanente*. M. Corréard a déjà annoncé (1) qu'il publierait prochainement une traduction complète de ce Mémoire : chacun sera alors à même de le juger. Nous pouvons seulement dire à l'avance qu'il mérite d'être lu par tous les ingénieurs militaires, à cause des ingénieuses considérations qu'il contient sur les relations qui

---

(1) Voyez l'avertissement placé en tête de la brochure intitulée : *De la Fortification et de la défense des grandes places*, par C.-A. WITTICH, major de l'artillerie prussienne, traduit de l'allemand par ED. DE LA BARRE DUPARCQ, capitaine du génie.

doivent exister entre les lignes de feu des ouvrages de fortification d'une place et les principes de la tactique.

3° *Mémoire sur les moyens d'employer l'électricité pour mettre le feu aux fourneaux des mines, par le commandant Don Grégoire Verdu, capitaine au corps des ingénieurs, et professeur à leur Académie* (école).

Ce mémoire, qui comporte 64 pages et 1 planche, a été rédigé pour prouver tous les faits résultant des essais tentés depuis une dizaine d'années, pour introduire l'emploi de l'électricité dans les mines; c'est un résumé succinct fort bien exposé, et dont la lecture ne peut qu'être profitable, parce qu'il renferme une foule de documents éparpillés dans un grand nombre de brochures et de journaux.

II. Mélanges.

Les mélanges du *Mémorial de Ingenieros* contiennent les écrits suivants :

1° *Appareil électrique pour mesurer la vitesse d'un projectile aux différents points de sa trajectoire.*

C'est une description très claire de l'appareil construit en 1843 par MM. Bréguet et Konstantinoff, officier de l'artillerie russe.

2° *Notice sur le telemètre* (stadia), *la planchette et l'éclimètre, que la direction générale des ingénieurs a acquis.*

Ces objets sortent des ateliers de M. Ertel fils, à Munich, bien connu pour la parfaite exécution de ses instruments.

3° *Notice sur la commission des recherches à l'étranger.*

Cette commission, partie au commencement de l'année 1843, est rentrée en Espagne dans les premiers jours de 1846, après avoir successivement visité la France, la Belgique, la Hollande, la Prusse, la Bavière, l'Autriche, la plupart des États de la Confédération germanique, la Sardaigne, la Lombardie, la Toscane, les États de l'Église, et le royaume de Naples. Elle a recueilli de nombreux documents qu'elle publiera en temps et lieu, et se félicite du bienveillant accueil qu'elle a partout reçu. Elle a trouvé l'arme du génie occupant, dans les armées étrangères, un rang distingué, et ne doute pas que le corps des ingénieurs espagnols ne se crée une place honorable parmi les divers corps d'ingénieurs militaires : elle compte à cet égard sur l'excellente organisation de son école, et sur l'étendue du programme des cours qui y sont professés. Une seule École, l'École française, possède un programme aussi riche : « mais les méthodes, la combinaison de l'enseignement et la manière défectueuse dont elle se rattache à l'École Polytechnique s'opposent à ce qu'on puisse la considérer comme supérieure à l'académie de Guadalajara. »

4° *Organisation du corps du génie en Prusse.*

5° *Notice des Mémoires rédigés par les officiers des ingénieurs, depuis le mois d'août* 1843 *jusqu'à la fin de* 1845.

6° *Notice sur la commission des ingénieurs en Algérie.*

La commission, composée de trois officiers, a parcouru les principaux points de nos possessions d'Afrique, et se loue de l'accueil et de l'hospitalité des officiers français de toutes armes, et en particulier des officiers du génie. Elle a examiné avec une attention particulière les nouvelles fortifications et les travaux du port d'Alger, et, en quittant l'Algérie, a visité Tunis, puis est revenue par Malte et Minorque. Dans cette dernière île, la commission s'est arrêtée quelque temps, afin de faire une reconnaissance dans le but de mieux apprécier les avantages de la position spéciale du port de Mahon, relativement à ses relations avec l'Algérie. *Mahon*, dit-elle, *a autant d'influence que Malte sur la domination de la Méditerranée.*

7° *Mémoire sur une nouvelle plate-forme pour canons et obusiers, applicable à tous les calibres et à toute espèce d'affûts, par le colonel Don Louis Gautier, capitaine au corps des ingénieurs.*

8° *Essai sur la réflexion des images appliquée à un défilateur de tranchées, par le capitaine des ingénieurs Don Ange Rodriguez Arrequia.*

9° *Observations sur le Mémorial de l'officier du génie français.*

Ces observations ont pour but de faire connaître le con-

tenu des divers numéros parus de ce *Mémorial* : elles font remarquer que la plupart des auteurs des Mémoires qui y sont insérés sont, ou des professeurs de l'École d'application de Metz, ou des aides-de-camp des généraux de l'arme.

10° *Notice sur un pont de bateaux jeté en* 1836 *sur l'Uruméa, par le capitaine des ingénieurs Don Louis Gautier.*

11° *Notice sur l'École de l'artillerie et du génie de Berlin.*

12° *Fours de campagne, avec voûtes en tuiles, et construits en Aragon en* 1840, *par le capitaine Don Manuel Sorriano.*

Les voûtes en tuiles sont quelquefois utilisées dans les fours des manutentions. Comme voûtes de fours de campagne, on ne doit les employer, à cause de la difficulté de la main-d'œuvre, que quand on manque d'autres matériaux, comme cela arriva en Aragon, en 1840. Une note de ce Mémoire insiste sur ce point, que les Espagnols font leurs fours de campagne de 1000 rations, contrairement à l'usage de Français, qui ne les font que de 500. Cela tient à ce que, loin d'enterrer leurs fours, comme les Français qui prennent pour âtre le sol naturel, les Espagnols placent cet âtre à trois pieds au-dessus du sol, ce qui abrége, par la commodité de la manœuvre de la pelle, le temps nécessaire pour l'enfournement et le défournement, et par suite permet de cuire un plus grand nombre de pains dans le même four. Mais il faut ajouter que

cette construction est plus longue et plus coûteuse que la construction française.

13° *Du corps du génie en Autriche:*

14° *Note sur les travaux de fortifications en France.*

On voit, par ce qui précède, que le *Memorial de Ingenieros* s'annonce sous d'excellents auspices, puisqu'il contient, dès sa première année, deux écrits importants et bon nombre de mémoires intéressants sur des sujets variés. Nul doute, d'ailleurs que s'améliorant encore sous l'habile et savante direction de Son Excellence *Don Antonio Remon Zarco del Valle*, actuellement Ingénieur général, il ne parvienne à conquérir un rang distingué parmi les publications militaires les plus utiles ; aussi nous ne le perdrons pas de vue, et nous aurons soin d'entretenir nos lecteurs de son contenu.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

DU

DROIT AU COMMANDEMENT.

—

Note du directeur du *Journal des Armes spéciales.* — Lettre de M. le général Préval au directeur du *Journal des armes spéciales.* — — Discussion de cette lettre.

Nous avons admis, dans notre précédent numéro, des observations SUR LE DROIT AU COMMANDEMENT et sur le rang des armes. M. le général Préval nous a adressé, à ce sujet, une lettre que nous nous empressons de mettre sous les yeux de nos lecteurs.

J. CORRÉARD.

Paris, le 10 février 1847.

Paris, le 30 janvier 1847.

Monsieur le directeur,

Votre dernier numéro du *Journal des armes spéciales* contient, *sur le droit au commandement*, deux articles incomplets et inexacts, dans lesquels je suis constamment pris à partie.

Bien que je tienne à honneur de combattre des prétentions et des doctrines qui, si elles étaient admises, blesseraient les droits imprescriptibles des généraux et officiers supérieurs de la ligne, et compromettraient gravement la marche et les intérêts du service, je n'entrerai point dans la polémique où l'on semble vouloir m'engager.

En attendant qu'il soit permis de produire les développements et les documents de cette importante question, ainsi que les écrits auxquels elle a donné lieu de la part de plusieurs de mes camarades, je proposerai de consulter les archives du comité de l'artillerie, où les pièces abondent sur ce débat *qui dure depuis douze ans entre ce comité et tous les ministres de la guerre*, et de se reporter aux discussions des chambres, à l'occasion de la loi sur l'état-major général, et à ma lettre insérée au *Journal des Débats*, le 5 février 1845.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma parfaite considération,

Le général PRÉVAL.

M. le général Préval a, comme on le voit, écrit la lettre précédente, pour dire qu'il ne veut pas discuter la question du droit au commandement. Il nous en donne, du reste, la raison : c'est qu'il « n'est « pas permis de produire les développements et les « documents de cette importante question. »

C'est probablement M. le ministre de la guerre qui ferme ainsi la bouche de M. le général Préval, quand il aurait à nous dire tant de choses utiles. Nous attendons avec une vive impatience le moment où nous pourrons entendre ou lire ce que M. le général Préval nous promet pour l'avenir. Nous le prions instamment de se joindre à nous pour obtenir de M. le ministre de la guerre la permission de controverser cette question.

On peut voir déjà que la marche suivie jusqu'ici n'a pas produit les bons résultats qu'espéraient sans doute les hommes qui avaient défendu de traiter publiquement ce sujet. Le temps n'a pas amené de solution ; il n'a pas rapproché les esprits, et plus que jamais une circonstance fortuite peut produire une de ces collisions qui ébranleraient cette discipline qui est la base sur laquelle repose notre organisation militaire.

Pour nous, nous sommes très convaincu que la question une fois soulevée, il est devenu indispensable de la résoudre ; il ne faut pas la laisser trancher par la rivalité et la passion, mais l'étudier sérieusement. Or, une controverse publique est peut-être, après tout, le meilleur moyen d'information ;

il donne lieu à des redites et des divagations inévitables ; mais en introduisant dans la discussion une foule de mauvaises raisons, il sait aussi produire au grand jour toutes les bonnes. Nous sommes donc bien décidé à poursuivre la tâche que nous avons entreprise dans le numéro précédent ; aussi allons-nous aujourd'hui nous livrer à l'examen du nouveau document que M. le général Préval a bien voulu nous fournir.

Nous commençons sans autre préambule :

« Votre dernier numéro du *Journal des armes*
« *spéciales* contient, *sur le droit au commandement*,
« deux articles incomplets et inexacts, dans les-
« quels je suis constamment pris à partie. »

M. le général Préval affirme que les deux articles sont incomplets et inexacts ; mais il ne le prouve en aucune façon.

« Bien que je tienne à honneur de combattre des
« prétentions et des doctrines qui, si elles étaient
« admises, blesseraient les droits imprescriptibles
« des généraux et officiers supérieurs de la ligne,
« et compromettraient gravement la marche et les
« intérêts du service, je n'entrerai point dans la
« polémique où l'on semble vouloir m'engager. »

On ne *semble* pas vouloir, mais on a franchement déclaré qu'on désire engager dans cette polémique M. le général Préval, parce qu'on ne connaît pas d'autre champion de cette cause, et qu'en supposant qu'il y en ait, aucun autre ne peut avoir l'autorité de M. le

général Préval pour soutenir une thèse qu'il a inventée.

Le commencement de ce paragraphe, parlant de prétentions sans les définir, peut encore donner lieu à cette malheureuse confusion que nous avions voulu prévenir dans le numéro précédent ; mais nous n'avons aucun moyen de forcer M. le général Préval à s'expliquer plus clairement. Remarquons, néanmoins, que l'association qu'il fait entre les officiers généraux et les officiers supérieurs paraît indiquer que le droit de commander par intérim un corps de troupes de diverses armes, conformément à la règle commune du grade et de l'ancienneté, est décidément refusé par M. le général Préval aux officiers supérieurs, comme aux officiers généraux des armes spéciales. C'est un fait dont nous nous empressons de prendre acte.

« En attendant qu'il soit permis de produire les « développements et les documents de cette importante question, ainsi que les écrits auxquels elle « a donné lieu de la part de plusieurs de mes camarades, « je proposerai de consulter les archives du comité de l'artillerie, où les pièces abondent sur ce débat qui dure depuis douze ans entre « ce comité et tous les ministres de la guerre. »

Nous nous arrêterons un moment pour admirer la proposition de M. le général Préval; en attendant qu'il lui soit permis de produire ses développements, il propose courageusement et malicieusement de consulter les archives du comité de l'artil-

lerie où les pièces abondent sur ce débat qui dure depuis douze ans.

Ici, cependant nous parlons à M. le général Préval pour lui dire : ce que vous dites-là est complétement inexact. Non, le débat qui dure depuis douze ans, entre le comité de l'artillerie et tous les ministres de la guerre n'est pas le même que celui qui a été suscité par vous. La question du commandement par intérim des divisions territoriales pour les maréchaux de camp commandant les écoles d'artillerie, n'était nullement la même que la thèse soulevée depuis. Nous avions cependant pris assez de soin pour expliquer les deux questions dans un article du numéro précédent, pour avoir peut-être le droit d'espérer que M. le général Préval voudrait bien ne plus tout mêler et tout confondre. Nous le répétons encore une fois, voici l'invention qui appartient à M. le général Préval.

Les officiers généraux et supérieurs des armes spéciales, n'ont point des grades correspondant à ceux des officiers généraux et supérieurs de l'infanterie et de la cavalerie, ils n'ont, comme MM. les intendants militaires, que des assimilations à ces grades. Aussi, ne peuvent-ils pas plus que les intendants prétendre, en aucun cas, avoir droit au commandement des troupes.

C'est à l'appui de cette proposition qui lui appartient en propre que M. le général Préval a cité les ordonnances anciennes de 1756 et autres. Il a même fait plus : dans une pièce mystérieuse qu'il a

eu la générosité de ne pas rendre publique, mais qu'il a mise seulement sous les yeux de ses amis; il leur a fait voir, chose monstrueuse, des lieutenants généraux d'artillerie qui, antérieurement à la révolution, tenaient à honneur d'avoir dans l'infanterie des grades de capitaine, de lieutenant-colonel, de colonel ou de maréchal-de-camp.

Quand on a fait une découverte historique aussi importante que celle de M. le général Préval, on ne peut plus renier son enfant. Nous reviendrons sur ce sujet. Terminons la citation de la lettre qui finit ainsi :

. . . « et de se reporter aux discussions des cham-
« bres, à l'occasion de la loi sur l'état-major, et à
« ma lettre insérée au *Journal des Débats*, le 5 fé-
« vrier 1845. »

Nous avons relu avec beaucoup d'attention les discussions dont parle ici M. le général Préval. Il nous a été impossible d'y découvrir un mot en faveur de la thèse qu'il soutient; mais pas plus dans cette discussion que dans les archives de l'artillerie, nous ne pouvons trouver une réplique aux réponses qui ont été faites à son mémoire ayant pour titre *du Droit au commandement*.

M. le général Préval fait absolument abstraction de ces réponses; à ses yeux, elles n'existent pas, et il n'a pas un mot à en dire. Pour faire voir qu'il y avait cependant lieu de le faire, nous citerons un passage du résumé d'un de ces mémoires.

. . . « Longtemps avant que les deux corps de « l'artillerie et du génie eussent acquis cette im- « portance, ils avaient fourni à l'armée un grand « nombre d'officiers généraux, car les services im- « portants rendus dans une quelconque des car- « rières militaires conduisirent toujours au grade « d'officier général, c'est-à-dire au droit de com- « mandement sur des troupes de toutes armes, par « des services militaires de toute nature, pendant « la paix comme pendant la guerre, à la réserve « comme à l'avant-garde, dans la cavalerie comme « dans l'infanterie, dans la gendarmerie comme « dans les tirailleurs, dans le génie comme dans la « grosse cavalerie, dans la gendamerie comme dans « les tirailleurs, dans le génie comme dans la grosse « cavalerie, dans l'artillerie comme dans l'état- « major. »

« Cela était admis sans contestation depuis deux « cents ans, quand M. le général Préval est venu « changer le sens des mots, en disant que les officiers « parvenus au grade d'officier général par leurs « services dans l'artillerie et le génie, n'étaient « pas aptes, comme les autres, à commander des « corps de troupes de toutes autres et devaient, « à moins de faveurs personnelles, rester dans leur « spécialité. Loin de présenter cette proposition « comme une innovation, M. le général Préval a « prétendu qu'elle s'appuyait sur tous les précé- « dents et sur la loi. Nous aurions pu nous con- « tenter de demander des exemples, pris dans le

« passé, et qui fissent voir les officiers généraux de « l'artillerie et du génie obéissant, soit aux officiers « généraux du grade inférieur, soit aux officiers « généraux moins anciens et sans commission par- « ticulière. Nous avons préféré fournir nous-même « un grand nombre d'exemples qui établissent les « précédents. C'était la partie la plus facile de notre « entreprise; ce qui l'était moins, ce qui était sur- « tout plus fastidieux et plus long, c'était de prou- « ver que les lois et les ordonnances, citées par « M. le général Préval, à l'appui de son étrange « proposition, *disent toutes, par une fatalité que « nous ne nous chargeons pas d'expliquer, précisément « le contraire de ce qu'il leur fait dire.* »

Il nous semble que de tels faits exigeaient une réponse, et que M. le général Préval n'a pas le droit, après cela, de nous renvoyer aux archives de l'artillerie, qui ne sont pas à notre disposition, et où nous n'avons aucun espoir de trouver la réponse à ce fait que « les lois et les ordonnances citées par « M. le général Préval, disent toutes le contraire « de ce qu'il leur fait dire. »

Quant à la lettre de M. le général Préval, insérée dans le *Journal des Débats* du 5 février 1845, nous ne savons si elle est postérieure ou antérieure aux écrits des adversaires de M. le général Préval, mais si notre mémoire ne nous trompe pas, elle ne fait que répéter les assertions énoncées par M. le général Préval dans son mémoire, sans donner aucune raison, aucune preuve nouvelles. Nous re-

grettons cependant de n'avoir pas cette lettre sous les yeux, nous allons tâcher de nous la procurer, alors nous la reproduirons et nous la discuterons avec le plus grand soin, montrant ainsi notre empressement à publier nous-même tout ce qui peut être favorable à la cause de nos adversaires. Mais après cette preuve de déférence aux désirs de M. le général Préval, nous le prions de ne plus nous renvoyer aux archives de l'artillerie.

Sans doute, nous aurions beaucoup désiré que M. le général Préval voulût bien produire les raisons qu'il croit avoir en faveur de son opinion, mais cependant il n'est pas nécessaire que les écrits sur ce sujet soient signés de son nom, pour que nous nous empressions de les reproduire. M. le général Préval est appuyé par plusieurs de ses camarades, il y en a sans doute qui sont, ou officiers généraux dans le cadre de réserve ou officiers en retraite et qui, devenus simples citoyens, ont une liberté entière ; qu'ils veuillent bien nous donner les raisons sur lesquelles ils s'appuient, et nous nous empresserons de les reproduire ; que les écrits soient signés ou non, nous les publierons également : on ne peut pas mieux prouver sa bonne foi et sa confiance dans son droit.

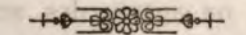
Nous conseillons cependant aux hommes honorables qui partagent l'avis de M. le général Préval, de lire, s'ils ne l'ont pas fait, les écrits qui ont été composés pour lui répondre ; car nous avons vu beaucoup de militaires de bonne foi, et même des

officiers des armes spéciales, se ranger à l'avis de M. le général Préval, après avoir lu son habile Mémoire sur le droit au commandement, mais nous n'en connaissons aucun, même parmi les officiers qui se déclarent le plus vivement adversaires des armes spéciales, qui n'ait avoué que les propositions de M. le général Préval, sont tout-à-fait insoutenables, après avoir lu dans les écrits de ses adversaires, les textes des lois sur lesquelles il avait voulu s'appuyer.

Nous avons interrogé, par pure curiosité, sur ce sujet, un grand nombre d'officiers des nations étrangères, aucun d'eux n'a pu comprendre que la thèse de M. le général Préval ait pu être soulevée et soutenue. Nous avons fait plus, nous avons demandé à ces officiers de vouloir bien écrire dans leur pays pour avoir une réponse presque officielle qui constatât les droits au commandement des officiers des diverses armes. Ils ont bien voulu le faire, et nous avons ces réponses entre les mains. Chez aucune nation de l'Europe, l'exclusion du droit au commandement des troupes n'existe pour les officiers généraux ou autres des armes spéciales. Ainsi, cette idée est bien née dans le cerveau de M. le général Préval; il ne l'a pas empruntée, à la pratique d'un pays étranger.

Mais l'étonnement de tous les officiers étrangers, quand on répond à leurs demandes sur cette question, nous a souvent fait monter la rougeur au front, nous qui tenons à honneur d'appartenir à une arme

spéciale, parce qu'elle jouit en France et en Europe d'une considération élevée qui rejaillit un peu sur chacun de ses membres. Oui, nous rougissions quand des étrangers nous demandaient : En France, les officiers de l'artillerie n'ont donc pas, au commandement par intérim d'un corps d'armée ou d'un détachement, les mêmes droits que ceux des autres armes? Nous étions obligé de leur répondre : Ce droit, ils l'ont toujours eu, mais de petites jalousies mesquines l'ont fait récemment contester. Elles se sont appuyées sur l'opinion d'un homme de bonne foi, qui a fait involontairement servir sa réputation d'érudition dans la législation militaire, à accréditer un moment la plus monstrueuse erreur.



QUESTION DE PRÉSÉANCE

ÉLEVÉE A L'OCCASION DES RÉCEPTIONS DU 1er JANVIER.

Délibération du conseil des Ministres.—Paroles de M. le duc de Dalmatie. — On ne décide rien. — Article de la *Sentinelle de l'Armée*. — Discussion de cet article. — Ses erreurs. — Comment l'artillerie a reçu le premier rang.

Nous avons expliqué, dans le numéro précédent, la question qui s'est élevée à l'occasion des réceptions du 1er janvier chez M. le ministre de la guerre, et nous avons promis de tenir nos lecteurs au courant de la décision qui interviendrait; nous avons aujourd'hui à parler, non pas d'une décision mais seulement des bruits qui circulent relativement à une délibération.

Il paraît certain que la question a été soumise au conseil des ministres, et l'on dit que le conseil, désirant connaître les précédents, s'adressa à M. le maréchal duc de Dalmatie et lui demanda : Mais vous, monsieur le maréchal, comment faisiez-vous? Quel comité passait le premier? A quoi M. le maréchal duc de Dalmatie aurait, dit-on, répondu : Moi, je les recevais tous en même temps.

Cependant, nous devons ajouter que M. le duc de Dalmatie aurait dit ensuite : Moi, j'aime beaucoup l'artillerie.

En définitive, le conseil des ministres se trouvant dans un grand embarras n'a rien décidé, et cette malheureuse petite

» et qui, dès que la guerre recommence, obtient un commandement d'infanterie dans lequel, par son avancement successif, il acquiert une gloire méritée, qu'il couronne par les lauriers de la tribune.

» Voici l'éloquent hommage rendu par cet illustre artilleur à ces ***prolétaires de l'armée***, que l'on voudrait ravaler au profit d'une prétention sans son élément.

. . . .

» Puis enfin s'avançaient en colonnes profondes, marchant d'un pas ferme et cadencé, droits et solides comme des murs, de nombreux bataillons d'infanterie, ces prolétaires de l'armée, comme on les appelle, et dont les intérêts sont si souvent sacrifiés. C'est dans ses rangs que se trouvent réunis au plus haut degré toutes les vertus guerrières, le courage et la modestie, l'abnégation, le dévouement au devoir et à la patrie, et la simplicité du cœur.

» Il n'y a plus, il ne peut plus y avoir, en Frauce, de corps privilégiés ; mais si nous éprouvons pour l'un d'entre eux une sympathie plus marquée, c'est pour celui dont l'apparition sur les champs de bataille de la féodalité a marqué l'ère de l'émancipation des sociétés modernes et de l'égalité.

» C'est donc à juste titre que M. le général Moline de St-Yon a accordé, le 1er janvier, la priorité au comité de l'infanterie sur tous les autres, et dût-on rétablir la charge de grand-maître de l'artillerie pour flatter la vanité d'un jeune prince, cette réminiscence de l'ancien régime ne donnerait pas pour cela, au comité de l'artillerie, le pas sur celui de l'infanterie, arme qui ***gagne les batailles***, ni même sur le comité de la cavalerie, qui est le premier ***corps accessoire*** d'une armée et complète la victoire.

» La règle des préséances est d'ailleurs parfaitement établie » dans la classification des différentes armes dans l'*Annuaire* » *militaire*, et nous sommes surpris que, dans un intérêt d'a- » mour-propre, on ait osé contester à la reine des batailles » une couronne qu'elle ne cédera à personne. »

Le second paragraphe débute, du moins nous le croyons, par une erreur matérielle : le comité d'infanterie n'ayant jamais, que nous sachions, été reçu le premier, et ne l'ayant certainement pas toujours été avant 1845. Nous apprenons, par la seconde partie de ce paragraphe, que c'est sur la réclamation faite par le président du comité d'infanterie que l'ordre de réception a été changé ; il nous semble que M. le ministre de la guerre a agi bien légèrement en changeant l'ordre établi sans prendre des informations plus précises, et en basant sa décision sur le rang d'inscription dans l'*Annuaire*, quand ce rang d'inscription ne s'appuie lui-même sur aucune autorité. Nous n'avons point d'objection à faire contre le contenu des troisième, quatrième et cinquième paragraphes; il n'en est pas de même du sixième.

Il semblerait, d'après ce paraphe, qu'il y eut une grande intrigue pour enlever clandestinement une petite décision du ministre Schérer, l'auteur aurait dû, s'il y a eu intrigue, nous en dévoiler la trame et les auteurs ; il ne le fait pas par une raison très simple, c'est que cette décision est très naturelle et que l'explication en est très simple. Le rang des régiments d'infanterie était déterminé par leur ancienneté de création et le régiment des *fusilliers du roi* devenu ensuite *régiment royal artillerie* avait ainsi son rang dans l'infanterie. Les troupes d'artillerie prirent de l'extension et devinrent d'abord des bataillons, puis des régiments du corps royal de l'artillerie. Le corps entier eut, à une certaine époque, le numéro 64, déter-

miné par son rang d'ancienneté de formation; le corps du génie réuni à l'artillerie en fut ensuite séparé, et emmena des troupes qui prirent rang immédiatement après celles de l'artillerie dont elles étaient un dédoublement. C'est là ce qui depuis cette époque a toujours fixé le rang du corps du génie immédiatement après celui de l'artillerie.

Tant que les régiments d'infanterie conservèrent leur rang d'ancienneté de formation, les troupes de l'artillerie et du génie eurent leur rang déterminé et furent en effet comprises entre le 62e et le 63e régiment d'infanterie. Mais plus tard le gouvernement révolutionnaire voulant fondre entièrement dans les troupes de ligne les bataillons qui provenaient des gardes nationales volontaires, opéra cette fusion de manière à détruire toutes les traces de l'ancienneté primitive des régiments d'infanterie, qui furent nommés *demi-brigades.*

Après la fusion que nous venons d'expliquer, les troupes de l'artillerie ne pouvaient plus conserver leur rang antérieur dans l'infanterie. Jusque là les troupes d'artillerie s'étaient placées à la gauche des 62 premiers régiments et à la droite des autres. Il n'était plus possible de conserver l'ancien état de choses, et il survint dans la pratique quelques difficultés dont le ministre de la guerre eut connaissance; c'était alors Schérer. Il ne crut pas devoir, comme on le fait aujourd'hui, esquiver la difficulté en ne prenant aucune décision, il adressa à tous les généraux en chef une circulaire disant que le rang des troupes serait à l'avenir fixé ainsi qu'il suit: l'artillerie la première, les troupes du génie, puis l'infanterie et ensuite la cavalerie. Cette décision a été exécutée pendant tout l'empire; renouvelée, le 20 janvier 1815, par M. le maréchal duc de Dalmatie, puis le 11 septembre 1816; elle n'a pas cessé d'être depuis en vigueur. Cependant le décret du 24 mes-

sidor an XII détermina autrement la place des troupes d'artillerie. Dans une cérémonie religieuse particulière, celle de la procession du Saint-Sacrement, elle plaça l'artillerie à pied au centre de l'infanterie, l'artillerie à cheval au centre de la cavalerie.

Si nous voulons chercher les motifs qu ont pu déterminer la décision de Schérer, nous trouverons que les troupes de l'artillerie, composées d'hommes de grande taille, pouvaient sembler avoir leur place naturelle à la droite; que ces soldats recevant une solde plus forte, travaillant davantage, pouvaient sembler avoir légitimement quelque supériorité individuelle sur ceux de l'infanterie. A cette époque aussi on avait une vive reconnaissance des immenses services que l'artillerie avait rendus dans les deux premières campagnes, en 1792 et 1793. Alors que tout le reste des troupes se trouvait désorganisé par l'émigration, l'artillerie seule était restée à peu près intacte, et tous les écrivains qui ont parlé de cette époque de notre histoire militaire ont constaté les services tout exceptionnels que l'artillerie put rendre dans ces moments critiques où la France semblait hors d'état de résister à ses ennemis.

De toutes les explications que nous venons de donner, il ressort que les troupes de l'artillerie ont pris naissance dans l'infanterie, et c'est une origine que nous sommes loin de renier, car nous en sommes fiers.

Nous avons expliqué comment l'artillerie, ayant perdu, sans qu'il y eût aucunement de sa faute, son classement parmi les troupes de l'infanterie, il était devenu nécessaire de lui donner une position nouvelle; elle reçut alors la première, et a toujours pensé depuis que cet honneur lui imposait l'obligation de rester digne du rang qui lui avait été donné au milieu de la

guerre la plus rude et la plus glorieuse que la France ait jamais faite.

En plaçant l'artillerie avant l'infanterie, on lui a accordé un avantage, mais on lui aurait fait tort en la plaçant après, puisqu'elle avait toujours occupé sa place vers le milieu.

Nous passons à l'examen du § 8, commençant par ces mots : « Enfin, le journal militaire, etc. » L'ordonnance que l'on cite n'a point créé les deux comités de l'artillerie et du génie qui existaient depuis longtemps, elle les a seulement nommés en s'occupant de l'organisation de tous les comités ; et, nous le demandons à tous les gens qui ne sont pas aveuglés, l'ordre d'inscription peut-il faire loi pour les préséances qui ont toujours été déterminées par des décisions particulières.

S'il était vrai que cette ordonnance eût créé à la fois les cinq comités qu'elle mentionne, nous concevrions que l'on dit : celui qui est nommé le premier doit être le plus ancien ; mais il n'en est nullement ainsi, cette ordonnance, rapportée du reste en 1822, est en effet la première qui mentionne les comités de l'infanterie, de la cavalerie et de la gendarmerie ; mais les comités de l'artillerie et du génie existaient depuis longtemps, et ils devaient leur existence non pas à des ordonnances, mais à des lois délibérées et discutées dans l'assemblée constituante et dans la convention.

Nous ne parlerons pas des paragraphes suivants ni de la citation des paroles de l'illustre général Foy, parce qu'elles n'ont aucun rapport à la question, mais nous devons faire remarquer ces mots :

« Les officiers d'artillerie qui ont préféré le service de « l'infanterie, dans le but *d'arriver au commandement des « troupes, etc.* »

On dirait vraiment que ce passage est sorti de la plume d'un général célèbre par son érudition dans la législation militaire, tant il y a d'art employé à présenter les choses sous le point de vue qui lui est familier. Quoi, les officiers d'artillerie ont besoin de solliciter du service dans l'infanterie pour arriver au commandement des *troupes*! les soldats d'artillerie ne sont donc pas des *troupes*? Nous serions vraiment honteux de relever ces petits subterfuges, s'ils n'étaient pas le moyen par lequel on a trompé beaucoup de très honnêtes gens.

L'avant-dernier paragraphe contient une attaque fort déplacée ou du moins fort inopportune contre *un jeune prince* que nous n'avons point mission de défendre, mais qui nous paraît fort innocent de tout ceci. Nous espérons que nos adversaires conviendront que nous ne cherchons d'appui à notre cause que dans ce que nous croyons la justice et le bon droit.

La fin de cet article ne contient plus aucun raisonnement, l'auteur s'abandonne à la rhétorique, et nous regrettons de ne pas parvenir à comprendre la péroraison : « Nous sommes « surpris que, dans un intérêt d'amour-propre, on ait osé « contester à la reine des batailles une couronne qu'elle ne « cédera à personne. »

Quelle couronne?

Du reste, nous dirons en finissant notre pensée intime :

Une pareille question ne vaut pas l'encre que nous y avons employée. N'y a-t-il que ce moyen d'éviter l'animosité, la haine peut-être de nos camarades de l'armée ; abandonnons des prérogatives que le temps semblait déjà avoir consacrées,

et redevenons unis comme doivent l'être des hommes qui ont à défendre la même patrie. Défilons les derniers dans les revues ou les parades, tâchons seulement d'être les premiers aux yeux de l'ennemi.

COTON DÉTONANT.

EXPÉRIENCES FAITES A LA DIRECTION DES POUDRES ET SALPÊTRES.

Préparation de divers échantillons. — Tir au fusil-pendule. — Résultats. — Observations diverses. — Résumé.

A la demande de plusieurs de nos abonnés, nous reproduisons, d'après un compte-rendu de l'Académie des sciences, une note relative aux expériences faites sur le fulmi-coton, à la direction des poudres et salpêtres.

Résumé des expériences faites, jusqu'au 4 novembre 1846, à la Direction des poudres et des salpêtres de Paris, sur la manière de préparer le fulmi-coton, et sur ses propriétés physiques et balistiques. (Note de M. le colonel Avéros, communiquée avec l'autorisation de M. le lieutenant général Neigre.)

« Dans tous les essais qui ont été faits, on a préparé le coton, d'abord non cardé et ensuite cardé, en le faisant tremper dans un mélange, à parties égales d'acide azotique concentré et de bon acide sulfurique, et on a lavé immédiatement cette substance à grande eau.

« M. le capitaine d'artillerie Susane, aide-de-camp de M. le lieutenant général baron Neigre, directeur des poudres, et M. de Mézières, élève-commissaire à la raffinerie des salpêtres de Paris, ont exécuté et continuent ces expériences.

« On a d'abord préparé 50 grames de coton, suivant le procédé indiqué plus haut, et en faisant varier la durée de l'opération, la quantité et l'état des acides, etc., etc.

« Les épreuves au *fusil-pendule* ont commencé le mardi, 3 novembre, en faisant varier les charges et le mode de chargement.

« Cinq échantillons, de 10 grammes chacun, de fulmi-coton ont été préparés.

« *Premier échantillon.* — L'immersion de cet échantillon dans les acides, a duré deux minutes; on a lavé à grande eau.

« *Deuxième échantillon.* — Cette première préparation ayant fait connaître qu'il fallait éviter soigneusement que le coton eût des contacts avec l'air, on mit une quantité d'acide plus considérable, l'on y noya complétement le coton, et le vase fut couvert d'un obturateur. Au bout de dix minutes, on retira un coton très bien réussi.

« *Troisième échantillon.* — Il n'a été trempé que pendant cinq minutes, parce que quelques pointes de coton se relevèrent au-dessus du niveau des acides; il fallut le noyer comme le précédent. Pour éviter cet inconvénient, on a chargé, dans les préparations suivantes, le coton de plusieurs disques en verre.

« *Quatrième échantillon.* — On a voulu savoir si le mélange acide, qui avait déjà servi à tremper du coton, avait encore des propriétés assez énergiques pour, en y ajoutant une nouvelle dose de mélange, en tremper un deuxième échantillon. L'immersion a été de quinze minutes; le coton paraissait bien réussi: on en fit deux parts à peu près égales. La première fut lavée et séchée; et la seconde, après avoir été lavée à l'eau pure, fut trempée dans de l'eau saturée de salpêtre et séchée.

« *Cinquième échantillon.* — Il a été trempé, pendant une heure, dans le mélange acide de la préparation précédente, sans y rien ajouter.

« On a ainsi obtenu six échantillons différents sous le rapport de la durée de l'immersion, depuis deux minutes jusqu'à une heure : les trois premiers, préparés avec des acides neufs ; le quatrième, avec un mélange qui avait servi une fois ; le cinquième avec un mélange ayant servi deux fois ; et, en outre, une partie du quatrième échantillon ayant été lavée dans de l'eau salpêtrée. Ces différents échantillons sont désignés sous les nos 1, 2, 3, 4, 4, 5 et 5.

TIR AU FUSIL-PENDULE.

« L'échantillon n° 1 a été tiré successivement à la charge de 1, 2, 3 et 4 grammes et a fourni les résultats suivants :

	vitesses initiales. m.
Charge de 1 gramme.	128,161
de 2.	223,186
de 3.	178,372
de 4.	433,206

Le troisième coup, à la charge de 3 grammes, fait anomalie. Cela provient de ce qu'on n'avait pas songé, en chargeant, qu'il fallait conserver aux charges une hauteur proportionnelle à la quantité de coton qui y entrait, et déterminée précédemment à 0m,024 pour 1 gramme. Cette charge avait été réduite à 0m,037 de hauteur, et le coton se trouvait trop tassé. Il fut alors résolu qu'on donnerait aux charges autant de fois 0m,024 de hauteur qu'elles contenaient de grammes.

« La détonation est très forte, plus forte que celle d'une quantité égale de poudre à mousquet ; mais le bruit est d'une

autre nature et moins fatigant pour les oreilles : c'est un coup très sec.

« Tout le coton, quelle que soit la longueur de la charge, brûle dans l'intérieur du canon et ne produit aucune trace de fumée. On n'aperçoit qu'une très courte flamme à la bouche, et l'impression de la balle, dans le plomb du récepteur, est au moins aussi forte que dans les coups à poudre à mousquet donnant la même vitesse. On sent une légère odeur analogue à celle de la plume brûlée.

« Il n'y a point, dans le canon, de crasse proprement dite ; mais on y remarque une très grande quantité de vapeur d'eau condensée, qui force à passer chaque fois un linge dans le canon : ce linge est toujours un peu noirci, soit par une petite quantité de charbon non brûlée, soit par un effet chimique sur le fer.

« L'échantillon n° 2 a donné les résultats suivants :

	vitesses. m.
Charge de 1 gramme.	180,961
de 2.	218,070
de 3.	383,881
de 4.	463,304

« Par inadvertance, on avait laissé à la charge de deux grammes une longueur de 55 millimètres au lieu de 48 ; ce coup a été faible, il eût été de 280 mètres environ.

« Pour rendre compte de l'influence du papier à cartouches, on a répété le coup de deux grammes avec une cartouche taillée à la longueur de 48 millimètres. La vitesse a été de 331^{m},964, vitesse très remarquable. Mais la plus grande partie du papier reste dans le canon sans être brûlée, ce qui est un grave inconvénient, auquel cependant on pense qu'on pourra remédier en se servant, pour faire les cartouches, de papier préparé comme le coton.

« L'échantillon n° 3 a été tiré *en cartouches taillées* à la longueur réglée, 24 millimètres par gramme, et, de plus, on a négligé, à dessein, de nettoyer le canon à chaque coup, afin d'apprécier l'influence de la vapeur d'eau qui se condense dans le canon. Les vitesses ont été faibles, les coups ont fait long feu, et enfin, au quatrième coup, la plus grande partie du coton a été projetée sans être brûlée : ce coton était tellement humide, qu'il ne prenait plus feu à l'air libre. On a nettoyé le canon, et le quatrième coup a été très bon. Voici les résultats :

	Vitesses. m.
Charge de 1 gramme sans papier.	115,247
de 1 gramme avec cartouche . . .	126,611
de 2.	294,901
de 3.	156,764
de 4.	418,338

« Les autres échantillons ont été tirés sans cartouches.

« L'échantillon n° 4 a donné :

	Vitesses. m.
Charge de 1 gramme	124,487
de 2	326,879
de 3	404,775
de 4	402,761

Comme il ne restait pas assez de coton pour faire une charge de 4 grammes, on a tiré deux coups à 3 grammes ; la régularité de cette épreuve est très remarquable.

« L'échantillon n°s 4, 5, salpêtré, a donné :

	Vitesses m.
Charge de 1 gramme.	194,366
de 2.	306,879
de 3.	399,254

On pense que ce coton étant plus lourd que les précédents, on aurait dû adopter pour lui des charges un peu plus courtes.

« Enfin, l'échantillon n° 5 a dû être tiré jusqu'à 5 grammes et a donné :

	Vitesses	Différence en nombres ronds.	
Charge de 1 gramme. . .	151,465		
de 2.	315,494	160	
de 3.	411,073	100	60
de 4.	477,086	60	40
de 5.	518,395	40	20

« Ce dernier tir est fort remarquable ; car, indépendamment de la grandeur des vitesses, leur augmentation de gramme en gramme suit une progression décroissante régulière. Cette régularité d'effet doit être un des caractères de cette poudre, parce qu'elle est le résultat d'une transformation chimique. Elle ne saurait exister au même degré dans la poudre de feu ordinaire, qui n'est qu'un mélange plus ou moins parfait de trois substances réunies mécaniquement, etc.

« Si l'on tient compte de la difficulté de bien réussir à un premier essai, avec une substance que l'on n'a pas pu encore bien étudier, de l'impossibilité où l'on se trouve de régler de prime abord le mode de chargement et la confection des charges, on reconnaîtra que l'expérience qui vient d'être faite est très digne d'attention.

« D'après les résultats obtenus dans ce premier tir, comparés aux résultats analogues obtenus l'hiver dernier dans un travail fait par M. le chef d'escadron d'artillerie Mallet, aide-de-camp de M. le lieutenant général baron Neigre, sur la progression des vitesses fournies par la poudre à mousquet ordinaire, on trouve les rapprochements suivants :

	Mousquet m.	Coton-poudre. m.
Charge de 1 gramme. . .	94,268	149,342
de 2.	169,897	280,433
de 3.	234,091	400,399
de 4.	284,956	447,732
de 5.	320,150	518,393
de 6.	360,122	
de 7.	396,161	
de 8.	414,085	
de 9.	441,570	
de 10.	465,288	
de 11.	488,437	
de 12.	469,208	
de 13.	514,425	
de 14.	531,817	
de 15.	559,851	

« Il résulte de ce tableau, que si l'on prend la moyenne des résultats fournis sur les six échantillons fabriqués à la Direction des poudres, dans des conditions peu favorables, 5 grammes de poudre-coton produisent le même effet sur la balle du fusil que 13 à 14 grammes de poudre à mousquet ordinaire.

« En résumé, sous le rapport de la fabrication, pour obtenir un bon résultat, il faut :

« 1° Tremper du coton épuré dans un mélange composé de parties égales d'acide azotique et d'acide sulfurique ;

« 2° La durée de l'immersion paraît peu importante : toutefois les meilleurs échantillons avaient été trempés de dix à quinze minutes ;

« 3° On peut se servir d'un mélange, dans lequel du coton a

LES INGÉNIEURS MODERNES.

—

Montalembert, Carnot et le corps du génie français. — Coup d'œil sur l'avenir de la fortification, par M. le major prussien L. Blesson (1).

L'art de la fortification permanente qui, jusqu'en 1815, avait eu pour base exclusive le tracé bastionné, a subi, depuis cette époque, de profondes modifications. En Allemagne, surtout, où la création d'un système général de défense a donné lieu à la construction d'un assez grand nombre de forteresses, on a renoncé complétement aux anciennes dispositions de Vauban et Cormontaingne pour adopter les idées de Montalembert et de Carnot. Ces modifications qui constituent une révolution complète dans l'art de la fortication, ont été sans doute mûrement discutées en Allemagne et doivent y être l'objet de nombreux mémoires manuscrits. Mais probablement aussi, il est interdit aux officiers du génie de ce pays de publier leurs idées sur ce sujet, afin de ne pas faire connaître les plans des nouveaux ouvrages et les moyens de les attaquer. Toutefois, si les écrivains allemands, si féconds d'ailleurs dans toutes les branches de la littérature militaire, n'ont pas traité d'une manière spéciale et approfondie les questions relatives à cette nouvelle fortification; ils ont, du moins, discuté les

(1) Extrait de l'ouvrage intitulé : *Esquisse historique de l'art de la fortification permanente*, par L. Blesson. *Geschichte der grossen Befestigungs kunts; eine Skisse von L. Blesson.* Berlin 1830.

idées de Montalembert et de Carnot, qui lui servent de base et recherché les causes qui ont pu les faire rejeter en France, tandis qu'en Allemagne elles ont paru dignes d'être mises à application. Suivant les auteurs, l'esprit de caste serait le principal et presque le seul motif de la réprobation dont les idées de Montalembert sont l'objet de la part du corps du génie français. Qu'on ouvre un livre militaire quelconque traitant directement ou subsidiairement de la fortification moderne, et on trouvera pour justification des nouveaux systèmes que Montalembert est un homme de génie méconnu, que ses projets sont tous conformes à la tactique qui a valu à Napoléon ses victoires, et que si, au lieu d'être officier de dragons il eût appartenu au corps du génie, ses idées, loin d'être opiniâtrement repoussées par la vanité et l'esprit de caste, essent été adoptées avec empressement à la plus grande gloire des ingénieurs français. Qu'on ajoute à ces déclamations quelques renseignements tendant à prouver que la fortification casematée est une invention nationale, dont l'auteur est le célèbre Albert Durer, qui vivait vers 1527, et on aura une idée assez exacte des reproches que nous adressent les ingénieurs étrangers et de la gloire qu'ils pensent trouver pour leur pays, dans l'invention et l'application des idées nouvelles. Toutefois, on doit reconnaître que, au milieu de ce concert d'invectives contre le corps du génie français, un ingénieur allemand a osé élever la voix pour répudier les principes nouveaux adoptés dans son pays et proclamer la supériorité toujours incontestable des principes de Vauban. M. le major Blesson va même plus loin : il donne au corps du génie français de grands éloges, pour la fermeté avec laquelle il a su maintenir les saines doctrines, et reproche aux ingénieurs allemands d'avoir cédé, dans l'adoption des nouveaux systèmes, au besoin exagéré d'une nationalité allemande.

Voici, au reste, la traduction littérale de ce passage remarquable, où l'auteur dépeint à grands traits les ingénieurs modernes :

§ 32.

C'est alors que se présenta courageusement dans la carrière un nouveau réformateur, qui, doué d'une brillante imagination, prit pour points de départ des principes tout-à-fait nouveaux, et crut trouver dans son expérience de la guerre, des enseignements suffisants pour soutenir la lutte contre toutes les leçons de Vauban. Ce réformateur était Montalembert, appartenant à la cavalerie, l'arme qui est la plus étrangère à la fortification, puisque sa mobilité est ordinairement forcée de s'arrêter devant les remparts; Montalembert, sans études préparatoires de cette partie de l'art de la guerre, se trouva entraîné par un goût tout particulier à en faire l'objet de ses méditations. Sa destinée l'avait conduit en Suède, où il avait été vivement frappé du caractère particulier des constructions du pays, leur ressemblance avec un bâtiment de guerre et les rapports de position que l'on peut trouver entre un vaisseau qui, isolé sur la mer, porte en lui un petit monde, et une forteresse que l'investissement prive de toute communication avec l'extérieur, ne pouvaient échapper à son imagination poétique. Séduit par cette similitude, il en saisit l'idée avec ardeur et se persuada que les principes et les expériences de la guerre maritime pouvaient seuls donner la solution convenable du problème de la fortification.

Si, dans cette idée, Montalembert n'avait pas perdu de vue l'expression si caractéristique par laquelle le peuple anglais désigne un vaisseau de guerre, (*man of war*), un homme de guerre, il serait à coup sûr resté à l'abri de toute erreur. Il

aurait vu que l'Anglais ne considère son bâtiment que comme un seul homme, qui emploie des armes pour sa défense, non en aveugle et comme une machine qui frapperait autour d'elle, mais en homme de guerre, c'est-à-dire avec le jugement et la mobilité nécessaires, mobilité que le vaisseau trouve à la surface liquide sur laquelle il repose, mais dont une forteresse sera toujours dépourvue. Autant donc la comparaison était juste sous certains rapports, autant il était impossible de la maintenir à tous les points de vue ; et s'il pouvait être convenable d'en déduire l'armement d'une forteresse, il était au contraire défectueux de vouloir y trouver aussi les formes de la fortification.

En se laissant aller à ces spéculations abstraites, Montalembert arriva bientôt à prétendre que dix pièces devaient toujours en réduire une au silence, et que, sans artillerie on ne pouvait songer à prendre une place. Cependant, sans s'arrêter à remarquer que la première de ces assertions n'est vraie que dans le cas où les pièces opposées les unes aux autres sont dans les mêmes conditions, sans rappeler que, dès qu'il en est autrement, on peut voir, tant sur mer que sur terre, se produire des résultats tout-à-fait contraires, il est impossible de nier que l'on ne puisse parvenir, même sans une pièce d'artillerie, et seulement avec de bons tireurs, de braves troupes et des mineurs expérimentés, à prendre une place, plus lentement peut être, mais d'une manière sûre et sans perdre plus de monde.

Mais dans la direction d'idées où s'était engagé Montalembert, il est évident qu'il devait être amené à entasser plusieurs étages de casemates les unes sur les autres, afin d'obtenir ainsi la supériorité des feux, supériorité au moyen de laquelle il croyait obvier d'une manière sûre à l'inconvénient de présenter aux coups éloignés de l'ennemi un but d'une

grande étendue. Les constructions qu'il exposait ainsi aux vues de l'assiégeant lui paraissaient, d'ailleurs, devoir résister d'autant mieux qu'elles n'avaient à lutter que contre un élément méprisable par son peu de valeur apparente, contre de la terre en un mot. Mais eût-il réussi par ses constructions voûtées à réunir à peu près les conditions du vaisseau de guerre, il lui échappait toujours un élément essentiel. Il fallait, en effet, entre les pièces, des piédroits pour soutenir le ciel des batteries, tandis que dans un vaisseau, toutes les cloisons sont enlevées au moment du combat, afin de se créer un champ vaste et facile à embrasser d'un coup d'œil, différence essentielle, et même décisive dans la plupart des circonstances.

Montalembert rejeta aussi la forme bastionnée comme ayant le défaut de trop éloigner les flancs des angles saillants. Mais au lieu d'adopter le mésalectre, il plaça au milieu du front des caponnières organisées à la manière des vaisseaux de guerre et flanquant de part et d'autre deux lignes droites formant le prolongement des faces des bastions; ou bien encore, il établit ces caponnières immédiatement sur le côté du polygone, et fonda ainsi le système qu'on a désigné sous le nom de fortification polygonale, et qui consiste en un polygone défendu par des caponnières placées sur le milieu des côtés; ou bien, enfin, il adopta un tracé tenaillé dont il voulait que les angles rentrants fussent droits, par le motif spécieux que toutes les lignes rempliraient alors le rôle de flancs. (De là, la fortification perpendiculaire.)

Ainsi donc, l'art de la fortification allait subir une transformation complète, si les nouveaux principes parvenaient à se faire adopter. Mais il était facile de prévoir qu'ils rencontreraient une vive opposition.

§ 33.

Toutefois un des plus grands services qu'ait rendus Montalembert, est précisément d'avoir soulevé cette opposition qui devait donner lieu de rechercher et commenter les vrais principes de l'art. Comme champions du corps du génie français, se présentèrent particulièrement Fourcroy et d'Arçon, deux esprits des plus clairs et des plus éminents. Ils développèrent le danger d'une innovation qui choquait tous les principes fondés sur l'expérience, et montrèrent avec la plus grande sagacité que l'équilibre cherché entre l'attaque et la fortification était une pure chimère, tandis qu'au contraire, l'équilibre entre l'attaque et la défense non-seulement était possible, mais s'obtenait déjà d'une manière incontestable par l'observation des principes de Vauban. D'Arçon développa même ce texte avec le plus grand génie dans ses Considérations militaires et politiques sur les fortifications, l'ouvrage peut-être le plus instructif, mais non le plus intelligible qui existe sur les fortifications et sur leur utilité.

Montalembert trouva dans toute l'Europe, parmi les hommes qui n'étaient pas vraiment ingénieurs (j'évite avec intention de dire dans les corps du génie), d'autant plus de disciples que ses brillants sophismes ont quelque chose d'extraordinairement séduisant pour les hommes qui, dépourvus d'expérience dans la guerre des siéges, sont obligés de juger d'une manière abstraite. Il devait en trouver un nombre d'autant plus considérable qu'il parût à une époque où les demi-vérités trouvaient beaucoup plus d'accueil que les certitudes, dans un temps où un repos prolongé et une vie sensuelle ne permettaient à l'homme qu'une méditation lâche et incomplète.

Montalembert appartient au siècle des soi-disant philosophes et encyclopédistes, et par conséquent à une période où les recherches de l'esprit humain étaient entièrement dirigées vers les abstractions. Ses préceptes devaient donc, comme les leurs, passer pour des vérités que l'entêtement voulait étouffer; et quoique les arguments irréfragables de ses adversaires rendissent les principes de Montalembert pour toujours insoutenables aux yeux de tout homme compétent, on ne doit pas s'étonner de voir qu'il fut soutenu par une autorité dont la tendance abstraite causa, peut-être, malgré les meilleures intentions, tant de mal à la France par le ministère. On lui accorda de construire pour essai quelques ouvrages d'après ses propres vues, mais il arriva comme d'ordinaire, que chaque parti ne vit dans les résultats que ce qu'il voulait ou désirait y voir.

Les moyens défensifs de la France auraient donc certainement subi une modification conforme aux projets de Montalembert s'il n'était survenu des événements qui firent triompher les vérités fondées sur l'expérience et montrèrent dans toute leur pauvreté, les sophismes de la spéculation abstraite: nous voulons parler des événements de cette révolution qui fut accompagnée d'une guerre dont la durée a été de près de trente ans. Les leçons les plus rudes ramenèrent nécessairement la lumière dans les esprits; l'anarchie d'une grande république fit ressortir la vérité politique du principe monarchique de la légitimité, tandis que d'un autre côté, l'expérience de la guerre montra ce qu'il y avait d'insoutenable dans les nouvelles hypothèses, et donna la victoire aux principes de Vauban si clairement développés par d'Arçon. Ce ne furent plus alors que des spéculateurs inexpérimentés qui prirent, de temps à autre, la défense de Montalembert. Quant aux ingénieurs français, instruits par la guerre, ils regardèrent

la réfutation de ces idées comme si bien faite par la pratique, qu'ils ne se donnèrent plus la peine d'entrer de nouveau dans la lice.

§ 34.

Ce n'était pas seulement en France que la tendance vers les idées abstraites s'était développée. En Suède aussi, Virgin, s'appuyant en quelque sorte sur les habitudes nationales, suivait une voie qui n'était pas sans quelques rapports avec celle de Montalembert. Convaincu des avantages des feux plongeants, il chercha, en les réunissant avec les feux courbes, à établir l'équilibre entre la défense et l'attaque, et développa en outre les dispositions purement défensives en accumulant des retranchements dans toutes les directions. Mais trop peu familiarisé avec les règles de l'attaque, il vit des difficultés où les connaisseurs n'en trouvent aucune, en sorte que, sans parler des propositions entièrement inexécutables auxquelles il se laissa entraîner, ses remparts coûteux seraient aussi peu capables que ceux de Montalembert, de fournir la résistance qu'il s'en promettait. Virgin devait, dans ces conditions, accorder une grande importance aux constructions casematées, que d'ailleurs le climat rend peut-être nécessaires dans la fortification suédoise. Au reste, les complications qui font un labyrinthe de la fortification construite d'après ses vues, se font remarquer d'une manière bien sensible dans la place de Sweaborg où l'étude de la distribution des troupes sur les remparts fournirait à l'intelligence un des meilleurs exercices qu'on puisse se proposer. On pourrait même se demander si ce n'est pas dans cette complication qu'on doit chercher la cause de la prompte reddition de cette place en 1809.

§ 35.

L'Allemagne cependant avait, dans la pratique, continué de suivre invariablement les prescriptions de l'école française, calquées sur les modèles laissés par Vauban. Tandis qu'en France l'expérience ramenait peu à peu les esprits aux principes posés par le grand homme, et que la guerre de siéges prenait un essor tout nouveau, les ingénieurs allemands, guidés de temps en temps par d'anciens élèves de l'école de Mézières que les événements de l'époque avaient amenés dans leurs rangs, s'établissaient devant les places suivant toutes les formes qu'on regardait comme basées sur les véritables règles de l'attaque, et s'emparaient ainsi de Mayence et de Valenciennes, d'une manière toute classique. Cette circonstance doit d'autant moins être passée sous silence qu'elle devait conduire à admettre aussi que les dispositions permanentes indiquées contre ce genre d'attaque rendraient nécessairement la prise de la place impossible.

§ 36.

Ce qui contribua encore davantage à accréditer cette idée, ce fut un ouvrage qui, par le défaut de développement des principes, et par la manière abstraite dont il traitait la fortification, ainsi que l'attaque et la défense des places, ne pouvait, quelque mérite qu'il eut d'ailleurs, faire faire à l'art proprement dit aucun progrès essentiel, mais devait même l'éloigner du droit chemin. Nous voulons parler de l'essai de Bousmard, qui, en définitive, ne contenait que les règles posées par l'école de Mézières, reconnue alors en Europe comme autorité. Ici cependant, ces règles servirent de base au déve-

loppement d'un système particulier qui tendait à combiner avec les formes de l'école les magnifiques idées de d'Arçon, et cherchait à se soustraire au ricochet par tous les moyens possibles, mais principalement par des bonnettes et par la courbure des lignes de la fortification.

Dans cet ouvrage, cependant, les idées d'une défense passive l'emportèrent encore, et il en résulta une foule de propositions qui étaient d'autant moins soutenables que Bousmard prenait aussi les règles de l'école pour points de départ dans la conduite des attaques et dans la manière d'utiliser le terrain, ensorte qu'il contribua plus qu'aucun autre à naturaliser en Allemagne ces formes immuables de la fortification. Cette circonstance est d'autant plus surprenante que, même dans le corps du génie français, le besoin de se dégager de ces formes pour revenir aux principes de Vauban, avait été tenté par quelques officiers particuliers et notamment par Belidor, dont les vues sur l'attaque rappellent complétement l'esprit de son illustre devancier.

§ 37.

Mais tandis que quelques savants s'efforçaient ainsi d'enrichir la science par de nouveaux projets, l'art prenait un nouvel essor, par suite des grands résultats obtenus par les Français dans la guerre.

Le corps des ingénieurs français avait, comme toutes les autres armes, perdu d'habiles officiers. La nouvelle génération entrait sans préjugés dans la carrière, et le moment était venu où toute innovation pouvait être accueillie sans difficulté, pourvu qu'on pût s'en promettre de bons résultats. Mais alors eut lieu une péripétie à laquelle peut être on n'en peut comparer aucune autre dans les annales de l'esprit humain, bien

qu'elles lui soient fort ordinaires. L'expérience ramena les ingénieurs français à cette voie moyenne qui avait été abandonnée, et ils restèrent plus que jamais convaincus *que les formes de l'école ne pouvaient que tuer l'esprit, et qu'il était nécessaire de revenir aux principes de Vauban pour obtenir sûrement des succès.*

Cette dernière période montre combien il y a de différences entre nos expériences propres et celles que l'on ne connaît que par les relations écrites, et combien aussi la pratique de la guerre est essentielle dans l'art de la fortification. Les expériences de ces dernières guerres eurent, en effet, pour résultat de déterminer Carnot, si distingué d'ailleurs, à reproduire la fortification déjà oubliée de Montalembert, en y apportant seulement quelques légères modifications fondées sur le caractère de la nation française. Il recommanda, sinon la fortification perpendiculaire, du moins une escarpe détachée, combinée avec des dispositions casematées, et voulut faire rejeter la contrescarpe et le chemin couvert pour faciliter les sorties en grandes masses et avec toutes les armes. Ses vues aussi se basaient exclusivement sur les formes classiques de l'attaque, qui, dans sa conviction auraient donné des résultats plus brillants encore que ceux des guerres précédentes.

Les idées de cet homme si éminent avaient beaucoup de bon, et un jour certainement plusieurs de ses conceptions trouveront leur application; mais quant à être érigées en système et à prendre la place des idées de Vauban, cela n'arrivera jamais. C'est dans la contrescarpe que réside particulièrement la mise à l'abri de l'escalade de la place, et c'est par ce motif que Vauban l'avait revêtue de préférence à l'escarpe. Une contrepente générale compromet, au contraire, la sécurité de la place, et facilite à l'ennemi l'une des opérations les plus difficiles du siége, l'établissement dans le fossé. Aussi les ingé-

nieurs français, éprouvés par la guerre, ne se laissèrent-ils nullement séduire par ces idées, et si elles ne soulevèrent pas tout d'abord une vive opposition, c'est à la position et à l'activité prolongée du service de guerre du corps du génie qu'il faut l'attribuer.

§ 38.

Ce corps trouva d'ailleurs la démonstration la plus satisfaisante de ses principes dans la guerre d'Espagne, qui fut, dans toute l'acceptation du mot, une guerre de siéges non interrompue. Là, triomphèrent de la manière la plus complète les principes simples et clairs de Vauban ; là, il devint manifeste que toutes les autres spéculations abstraites, quelque avantage qu'on pût découvrir dans quelques uns de leurs détails, étaient complétement insoutenables dès qu'on voulait les appliquer à la défense de l'Etat; là aussi, on put reconnaître que le principal mérite de ces principes résidait dans leur simplicité grandiose, et que toute complication qui ne provenait pas immédiatement des défenseurs eux-mêmes, conduisait toujours aux plus fâcheuses conséquences.

Ces vues, résultats de l'expérience, se révèlent de la manière la plus claire dans la nouvelle publication des œuvres originales de Vauban, que les ingénieurs français conservaient jusqu'ici comme un secret, et avec lesquelles ils combattaient de la manière la plus sûre les nouveautés qui fermentent toujours à la suite d'une longue paix , lorsqu'on ne prend pas soin de rappeler de temps à autre les expériences de la guerre.

Sur la même terre aussi, les Anglais prirent les mêmes leçons. Ils s'étaient antérieurement rapprochés de l'école suédoise ; mais pour l'attaque ils avaient conservé les méthodes françaises, avec cette différence, cependant, que leurs entre-

prises, par suite des habitudes contractées dans d'autres parties du monde, avaient à un plus haut degré le caractère des attaques de vive force. L'expérience les ramena aux principes de Vauban, et l'ouvrage de Jones, qui sut, de ce qu'on avait fait, distinguer ce qu'on aurait dû faire, est la preuve la plus claire de cette assertion.

Il est surtout impossible de ne pas reconnaître les conséquences de ces enseignements de la guerre d'Espagne dans les intéressantes constructions que les ingénieurs des Pays-Bas, exercés avec ceux de la France, ont exécutées vers les parties septentrionales de ce pays. Partout on y retrouve l'esprit de Vauban, et, en tenant compte des expériences modernes, l'application de son principe d'un équilibre stable entre l'offensive et la défensive, avec la possibilité de donner, suivant les circonstances, la prépondérance à l'un ou l'autre de ces deux éléments de la défense. Nulle part, la forme n'est tourmentée ; une noble simplicité se découvre partout, et jamais le défenseur n'est privé de la faculté de s'assurer une brusque initiative, ou, du moins, de suivre les travaux de l'attaque.

§ 39.

Tous ces événements restèrent sans influence essentielle sur l'Allemagne où on ne les connaissait que par des relations plus ou moins incohérentes et qui n'en faisaient nullement ressortir le vrai caractère. Dans ce pays, on s'en tenait donc, comme nous l'avons dit, aux formes classiques avec un penchant facile à concevoir pour l'école du Nord, lorsque la puissante régénération de 1813 y rappela de toutes parts une vie nouvelle. Le besoin d'une nationalité se manifestait en tout, mais quelquefois d'une manière abstraite et peu rationnelle, par suite du défaut d'expérience, et c'est ainsi qu'il en fut sous le

rapport de l'art de l'ingénieur. On voulait être allemand, et à cette époque on tenait pour allemand tout ce qui n'était pas français. On manquait d'expériences nationales, et comme les Français étaient revenus aux principes de Vauban, on remonta, pour trouver aussi des modèles de fortification allemande, jusqu'à une époque reculée où l'on croyait reconnaître encore les mœurs et la bravoure germaniques.

Albert Durer parut un bon modèle digne d'être suivi. A la vérité, on ne pouvait lui emprunter que des détails, mais il donnait la seule direction qu'on pût regarder comme vraiment nationale. Albert Durer ramena à l'école suédoise, et celle-ci servit de transition à l'école de Montalembert, dont on pouvait d'autant mieux adopter les principes sur une terre allemande que les ingénieurs français l'avaient pour ainsi dire mis au ban. Ses idées furent donc de nouveau accueillies, et comme malgré tout le talent d'un écrivain si plein de génie, elles étaient inexécutables, telles qu'il les présentait, et incompatibles avec ce qu'il y a de solide et de plus rationnel dans le caractère allemand, tous les efforts tendirent dès-lors à les modifier, de manière que du moins elles ne fussent plus rebelles à l'exécution technique.

Mais les modifications qu'on dut leur faire subir sont si essentielles que les résultats que Montalembert se promettait deviennent impossibles à réaliser. Ainsi, par exemple, on propose d'augmenter les dimensions des piédroits des casemates afin qu'ils puissent supporter la charge des voûtes, et on perd par là la supériorité numérique de l'artillerie qui était l'objet de ses vues; on ne veut aussi armer qu'un certain nombre d'embrasures pour éviter les frais d'un matériel énorme, et on ne réfléchit pas que les déplacements continuels de l'artillerie sont inexécutables, faute de bras, et que, en outre, rien ne remplace l'avantage de pouvoir faire varier la position des

embrasures ; enfin, on se propose de remplacer les pièces de bronze par des pièces de fer, parce que malgré la réduction précédente du nombre des bouches à feu, la dépense serait encore par trop considérable, et on perd de vue que toute pièce de fer qui n'a pas été coulée sous les yeux d'un fondeur expérimenté, a la propriété de résister aux épreuves ordinaires, et cependant de pouvoir faire explosion quelque temps après, sans que rien puisse le faire prévoir, ce qui est, au point de vue de la défense, un vice capital.

Un pareil vertige ne pouvait durer longtemps. Des vues plus justes commencent à prévaloir dans les écrits allemands et à nous ramener aux principes de Vauban, qui, d'après les leçons de l'expérience, sont les seuls qui donnent l'assurance d'atteindre le but qu'on se propose, et *de l'atteindre avec les moyens les plus restreints, par une méthode que tout le monde peut comprendre, sans imposer d'entraves au génie, et sans le forcer à se plier aux idées d'autrui*, ce qui est le pis qui puisse arriver soit en campagne, soit derrière des remparts.

§ 40.

Telle a été la marche de l'art de la fortification depuis son berceau jusqu'à ses derniers développements. Cet arbre puissant, à l'ombre duquel des millions d'hommes ont trouvé le repos contre les attaques du dehors et aussi contre les troubles intérieurs, nous l'avons suivi dans toutes ses ramifications et partout nous avons retrouvé les mêmes formes. Partout il est devenu manifeste que contre une poliorcétique perfectionnée, la défense ne pouvait lutter que par une grande mobilité; partout on a pu reconnaître que dans les éléments de la défense un certain équilibre devait être établi entre l'offensive et la défensive, en d'autres termes enfin que ce n'était

pas un rempart mort qu'on devait opposer à une attaque animée, mais une défensive aussi vivante que l'attaque même.

Nous pouvons, d'après cela, apprécier la seule direction dans laquelle de nouveaux développements pourront avoir lieu, et jeter un coup-d'œil sur l'avenir, afin d'indiquer à l'avance ce qui, dans les nouveautés qu'on proposera, pourra être considéré comme un utile accroissement de l'arbre préservateur, et ce qui au contraire n'est qu'une pousse inutile qui ne doit pas échapper au ciseau du jardinier, ou qui manquant du principe vital, ira s'ajouter aux branches mortes tombées de l'arbre.

Les principes de Vauban retrouveront par les leçons répétées de l'expérience la sanction générale, non plus pour donner à la fortification ou à l'attaque des formes invariables, mais seulement pour diriger l'art de la fortification, de telle sorte que la défense, tout en reposant sur une base sûre, conserve la mobilité nécessaire.

On reconnaîtra qu'après avoir, au moyen du fossé, mis la position à l'abri de l'escalade, on ne doit pas rendre le parapet immuable, mais s'efforcer de donner aux lignes de feu la propriété de pouvoir prendre les formes successives réclamées par les circonstances; en un mot, on emploiera la fortification de campagne à la défense des places, en ce sens que, établie sur le rempart, elle ne recevra de lui que la propriété d'être à l'abri de l'escalade, et qu'alors, sans inquiétude sous ce rapport, elle n'aura plus pour but que de contrarier essentiellement la marche de l'ennemi. A mesure qu'on augmentera les propriétés défensives, on s'efforcera de développer aussi les moyens offensifs, et sous ce rapports les principes développés par d'Arçon trouveront une application plus générale, parti-

collectivement sur les points où doivent se faire les derniers établissements de l'ennemi devant le rempart.

La lutte principale aura donc pour objet la possession du chemin couvert dont la prise enlèvera à la place son principal élément de défense, tandis qu'elle délivrera l'attaquant de la plus grande difficulté qu'il ait à surmonter. Le chemin couvert renfermera, par conséquent, à un plus haut degré l'élément défensif pour être lui-même à l'abri d'une attaque de vive force ; toutefois, considéré dans son ensemble et comparé au corps de place, il aura le caractère offensif, c'est-à-dire que le corps de place sera à l'abri d'une attaque de vive force par sa partie extérieure et devra trouver les moyens offensifs en lui-même et dans sa mobilité, tandis que le chemin couvert aura, au contraire, dans son intérieur les dispositions qui doivent le préserver d'une attaque de vive force, et développera à l'extérieur ses éléments offensifs.

Dans l'attaque comme dans la défense, on attachera de plus en plus d'importance à tirer parti des formes du terrain et à donner de la mobilité aux armes. Les petits calibres joueront par conséquent le principal rôle dans la guerre des siéges ; les attirails seront rendus plus légers, et des dispositions mobiles, analogues aux lignes qui servent à prendre la place, seront certainement mises à l'essai pour marcher contre l'assiégeant, rompre l'ensemble de ses attaques et lui enlever plus longtemps l'initiative.

Enfin, l'emploi des machines trouvera plus d'accueil dans la défense et permettra ainsi d'opposer à l'ennemi des armes qu'il ne peut avoir à sa disposition dans les circonstances où il se trouve, ou qui du moins seront d'une construction ou d'un transport difficile.

Telle est la direction suivant laquelle l'expérience acquise jusqu'à ce jour montre que l'art des fortifications prendra ses

développements ultérieurs, et cette direction ne peut que rester constante, tant que les principes si clairement développés par Vauban seront admissibles. Quant aux circonstances qui peuvent donner lieu à une ère nouvelle, il n'est pas difficile de les distinguer dès à présent. *L'invention d'une arme nouvelle peut seule amener cette révolution*, et encore doit-elle reposer sur des principes entièrement nouveaux. Une simple différence dans la force d'impulsion ne donnera pas lieu à des changements essentiels; car, en examinant les choses attentivement, on voit que l'invention de la poudre et l'emploi des armes à feu n'ont pas apporté de modifications radicales dans les principes fondamentaux de la fortification et ont eu seulement pour effet d'augmenter la distance des flanquements aux points qu'ils devaient défendre. Quant aux changements apportés dans tous les principes par l'emploi de la terre dans la construction des parapets, ils ne furent que la conséquence indirecte de l'emploi des armes à feu, ou plus justement des armes à longue portée; car on y était forcé par l'invention des tranchées, nouvelle arme de l'assiégeant qui donnait à l'attaque une très grande supériorité vis-à-vis des murailles de la défense.

La base à adopter dans l'établissement d'ouvrages de fortification dont la durée doit être considérable et dont les propriétés doivent être calculées pour des siècles, consiste donc à rejeter tout ce qui est abstrait et compliqué, et surtout les formes immuables qui, rendant par la suite tout changement impossible dans le système de défense adopté, pourraient enlever aux défenseurs la possibilité d'employer un jour leur propre intelligence à repousser l'attaque de l'ennemi. On doit, en outre, se mettre en garde particulièrement contre l'idée, démentie par l'expérience de tous les temps, que la mort peut réussir à vaincre la vie.

Ce n'est pas seulement dans son Esquisse historique de l'art de la fortification que M. le major Blesson exprime ainsi ses idées sur les innovations adoptées dans son pays ; il y revient dans tous ses ouvrages, et notamment dans les notes très remarquables qu'il a ajoutées à sa traduction française d'un ouvrage de M. le général Valentini sur la guerre contre les Turcs. Là, il exprime, dans un style qui ferait honneur à une plume française et avec une énergie qui atteste son indépendance, l'opinion qu'il a des ingénieurs français fidèles aux anciennes doctrines, et celle que lui inspirent les novations modernes :

« Nous aussi, pendant un temps, avons été entraîné à faire un reproche au corps du génie de France de s'obstiner aux formes tracées par Vauban. Tout en reconnaissant sa supériorité, nous l'avons accusé d'avoir un mauvais esprit de corps qui l'engageait à rejeter, comme indigne de lui, toutes les sages innovations qui n'émanaient pas de son sein.

» Trop franc et trop indépendant d'opinion pour ne pas convenir d'une erreur, nous avouons ici qu'une étude approfondie nous a convaincu que ce corps, qui sans contredit, est le premier du monde, et devrait servir de modèle à tous les autres, ne doit la prééminence qui le caractérise qu'à la fermeté avec laquelle la grande quantité d'officiers de distinction qu'il a le bonheur de compter dans ses rangs, ont su défendre les *principes* que Vauban a posés.

» Loin de se laisser aveugler par des spéculations brillantes, ce corps, digne de son nom, a refusé avec une noble fierté le clinquant qu'auraient pu lui procurer des constructions brillantes et neuves, pour ne s'attacher qu'au solide et au simple qui, seul, peut assurer des résultats certains.

» Reconnaissant que ses travaux ne sauraient être éphémères et qu'il est appelé à poser, pour ainsi dire, la charpente



nécessaire à la défense du pays pour des siècles, il n'a jamais connu de mode, n'a jamais cédé à l'esprit passager du temps; *il a basé sur les principes invariables de Vauban, ses constructions et ses attaques*. Se sentant par là toujours au-dessus de ses contemporains, il n'a attendu que d'une postérité reconnaissante le juste tribut de gloire qui ne lui manquera jamais, quoique, çà et là, d'ignorants constructeurs, quelquefois de bons maîtres maçons, mais sans aucune expérience de la guerre, ou des spéculateurs outrés et pleins de vanité, cherchent à le décrier.

» M. le général Valazé et M. le chef de bataillon Augoyat viennent donc de rendre à l'Europe entière un grand service en publiant les traités d'attaque et de défense de Vauban dans toute leur noble simplicité. Heureux ceux qui sauront en profiter. Mais malheur au pays qui mettra à la tête de son matériel quelqu'un qui a eu la disgrace de faire sans intelligence le siége de quelque antique place. Il sera si persuadé que les terrassements sont de peu de valeur, et que les murs seuls sont des obstacles invincibles, qu'il en voudra partout, et, embarrassé lui-même pour s'emparer d'un méchant rempart, il se croira à l'abri de toute attaque, du moment qu'il aura bien compliqué sa défense.

Le capitaine du génie, MANGIN.

EXAMEN

Des différents services du corps royal d'État-Major.

Sommaire :

Spécialité du corps.—Fonctions générales. — Organisation.—Avancement. — Service en campagne. — Modifications contradictoires du réglement du 3 mai 1833 par les ordonnances des 8 avril 1837 et 9 décembre 1840. — Discussion. — Construction des ouvrages de campagne. — Commandement à grade égal sur les officiers de troupes. — Reconnaissances spéciales. — Travail de bureau. Levés topographiques. — Aides-de-camp.

Service en temps de paix. — Carte de France. — Géodésie.—Topographie. — Mémoires. — Observations et vues d'amélioration. — Etats-majors des divisions militaires. — Officiers d'ordonnance près du roi, des princes et du ministre de la guerre. — Aides-de-camp : — des lieutenants-généraux, — des inspecteurs-généraux, — des maréchaux-de-camp.—Missions et commandements spéciaux. — Chemins de fer : — Nouvelles attributions qui ne peuvent appartenir qu'à l'état-major. — Conclusion : — Nécessité d'un réglement, — de rapprocher le corps des troupes.

Nous n'entreprendrons pas ici de faire l'historique du corps royal d'état-major; il nous suffira de dire que ce corps, organisé depuis 1818 seulement, a existé de fait dès que les armées ont été permanentes.

Tel qu'il est constitué aujourd'hui, c'est un lien commun qui rattache sous le commandement du général en chef les divers éléments de l'armée active ; et dans les divisions terri-

toriales, c'est le moyen d'action, l'intermédiaire entre les lieutenants-généraux et les troupes de différentes armes placées sous leurs ordres.

L'état-major est un corps spécial et, à ce titre, ce qui se rapporte à son organisation et à son service est du ressort de notre journal. Mais nous ne devons pas nous arrêter là : si l'état-major, par ses travaux topographiques, l'artillerie, par ses constructions et ses diverses fabrications, le génie, par ses services analogues, ont des spécialités en quelque sorte industrielles qui s'exercent surtout en temps de paix, le grand ensemble des actions militaires admet le concours de tous les éléments de l'armée avec une force propre qui constitue pour chacun d'eux une spécialité, et mérite à ce titre d'être étudiée.

En effet, l'infanterie combat de près et partout ; elle peut seule le faire, et c'est ce qui lui donne un si beau, un si noble rôle en campagne ; elle est l'auxiliaire des autres armes dans les siéges, pour les constructions d'ouvrages de campagne et pour tous les travaux qui s'exécutent à la guerre. Dans ces derniers temps, au siége d'Anvers, où elle a construit des tranchées à la sape volante ; à la prise de Constantine, où les zouaves ont relevé des pièces abandonnées et armé la batterie du Roi sur le plateau de Mansourah, n'a-t-elle pas prouvé encore qu'elle savait entreprendre et mener à bien tout ce qui demande de l'énergie et du dévouement.

La cavalerie agit par son choc, par la promptitude de ses mouvements ; nulle arme ne peut produire, comme elle, le premier effet ; la mobilité de l'artillerie la seconde dans l'autre. Elle a donc aussi une spécialité.

L'état-major est, comme nous venons de le dire, l'intermédiaire, le lien ou la transition entre les différentes armes ; il doit connaître le service, les manœuvres, la tactique de toutes,

car c'est par lui que se font au terrain les applications de ces éléments en temps de guerre, et ailleurs, il agit d'une manière analogue pour tout ce qui est commandement et administration.

Une ordonnance du 23 février 1833 a fixé l'organisation et le complet du corps; il se recrute par une école spéciale d'application qui reçoit annuellement vingt-cinq élèves ayant le grade de sous-lieutenant, pris parmi les officiers de l'armée qui ont moins de vingt-cinq ans d'âge, parmi les trente élèves sortant les premiers de l'école militaire, et, au nombre de trois seulement à l'école Polytechnique. L'avancement est réglé comme pour toute l'armée par la loi du 14 avril 1832, et par l'ordonnance du 16 mars 1838. Le corps se compose de 30 colonels, 30 lieutenants-colonels, 100 chefs-d'escadron, 150 capitaines de 1re classe, 150 capitaines de 2e classe et 100 lieutenants.

Les cadres des capitaines et des lieutenants sont rarement au complet. Ceux des grades supérieurs n'ont presque jamais de vacances, parce que les remplacements sollicités d'une manière très vive, s'effectuent avec rapidité.

Promus à leur grade en sortant de l'école d'application, les lieutenants d'état-major obtiennent de l'avancement au choix ou à l'ancienneté vers la troisième ou la quatrième année qui suit. Dans cet espace, ou peu de temps après, ils doivent accomplir deux ans de service dans l'infanterie et autant dans la cavalerie, pour donner à leur instruction le complément le plus indispensable. Une fois capitaine, il faut attendre 17 à 19 ans le grade de chef-d'escadron, à moins de circonstances particulières qui mettent en évidence et motivent ou prétextent un avancement plus rapide. Cet état de choses fait dire à un grand nombre de capitaines ayant 12 à 15 ans de grade et 20 à 23 ans de bons et loyaux services, qu'ils seront heu-

reux d'être les aides-de-campde ceux de leurs camarades d'école qui, servant dans l'infanterie ou la cavalerie, et longtemps devancés par eux, doivent à des circonstances souvent fortuites une brillante carrière. Cela se produit dans toutes les armes; mais c'est d'autant plus remarquable pour l'état-major, que la majeure partie des officiers qui ont quitté le corps sont dans la position que nous signalons, et ont trouvé un grand avantage à cette mutation, quelle qu'ait été sa cause. Sans doute, il serait préférable que l'avancement plus rapide au grade de chef-d'escadron stimulât et entretînt le zèle des jeunes capitaines d'état-major; cela arrive pour une partie de ceux qui servent en Afrique, mais ils forment l'exception. En signalant cette stagnation dans le grade de capitaine, nous ne pouvons nous dissimuler que le remède y est difficile ; on ne le trouverait que dans une modification de la loi sur l'avancement, qui rendrait à l'ancienneté les deux tiers des grades de chef-d'escadron.

Le service et les droits des officiers d'état-major, en temps de guerre, sont définis par les articles 9, 10 et 111 du réglement du 3 mai 1832, amendé par une ordonnance du 8 avril 1837, rendue sous le ministère du général Bernard, et modifié de nouveau par une ordonnance du 9 décembre 1840. Ces vicissitudes méritent quelques réflexions que nous exposerons plus loin. Le service de l'état-majour embrasse tout ce qui concerne la réunion des renseignements dont le général en chef a besoin pour exercer son commandement, et la transmission des ordres. Les reconnaissances et levés topographiques, les missions, l'établissement des camps ou cantonnements, les ambulances, les magasins, les subsistances, les distributions, les parcs, constituent avec la construction éventuelle de certains ouvrages de fortification, les branches les plus importantes de ce service.

Le réglement de 1832 attribuait aux officiers d'état-major, d'une manière absolue, la construction des ouvrages destinés à couvrir les camps ou cantonnements; il leur donnait, à grade égal, le commandement dans les postes ou détachements; il les chargeait seuls des reconnaissances spéciales, et il les faisait concourir avec les officiers du génie pour diriger les travaux exécutés dans le but d'aplanir les obstacles que rencontrent les colonnes en marche.

A côté de ces dispositions, le réglement portait que le corps du génie pouvait être chargé des travaux de fortification passagère, tels qu'épaulements, tranchées, redoutes, fortins blochauss, têtes de pont, etc.

L'ordonnance de 1837 avait changé cet état de choses en reportant dans les attributions du génie les constructions qui ne s'y trouvaient que facultativement, sans en rien laisser à l'état-major.

Elle avait restreint le droit au commandement à grade égal, en spécifiant que ce droit appartiendrait aux officiers d'état-major dans les postes où ils ont une mission. Enfin, les reconnaissances spéciales étaient étendues aux officiers du génie et de l'artillerie, concurremment avec l'état-major, et suivant le but qu'on se propose.

Evidemment deux ordres d'idées très distinctes et entièrement opposées avaient inspiré ces deux séries de dispositions.

En 1832, on a été trop exclusif en faveur de l'état-major, mais en 1837 on s'était laissé aller à une véritable réaction; le bien du service, la bonne exécution des ordres donnés, ne comportent d'exclusion que pour l'incapacité. La discipline veut que la parole du chef ne soit pas discutée; la responsabilité de celui-ci exige qu'il puisse confier l'exécution de ses ordres à qui lui inspire le plus de confiance; à qui il reconnait le plus d'intelligence, non-seulement pour un cas spé-

cial, mais encore pour entrer dans l'ensemble de ses vues et s'identifier avec elles.

Tout réglement contraire à ces principes produirait tôt ou tard de mauvais effets, et celui dont il s'agit était dans ce cas; quelques réflexions le feront voir.

Le premier texte donnait aux officiers d'état-major la construction d'ouvrages pour lesquels ils n'ont pris leurs connaissances en pratique que d'une manière accidentelle; pour eux, cette instruction ne sort pas des notions théoriques reçues dans les cours. Ils auraient donc généralement moins d'aptitude que la plupart des officiers du génie qui, dans leurs écoles régimentaires, sont exercés à toutes les constructions de campagne. Employer les premiers ordinairement à de semblables constructions, et n'y admettre les autres qu'exceptionnellement, c'était renverser ce que prescrit la plus simple raison; mais frapper ceux-là d'exclusion au profit des seconds, c'était jeter dans les états-majors de l'armée un germe de dissension, c'était poser une limite inutile à l'autorité du général, et en dernier lieu c'était établir un principe auquel, par la force des choses, on ne se serait pas conformé; et voici pourquoi :

Lorsqu'il sera jugé utile d'élever un retranchement, la promptitude de l'exécution fera prendre, par le chef, pour tracer l'ouvrage ou diriger les travaux, les hommes capables qu'il aura sous la main, sans s'occuper des dispositions restrictives du réglement, qui deviendrait une entrave au bien du service. Si le génie est à portée, c'est à lui que l'on s'adressera probablement, mais encore, dans ce cas, il faudrait que ce fût par un libre mouvement de la volonté de celui qui commande. Voilà pour les cas généraux. Prenons-nous une circonstance particulière ? on nous accordera sans doute, en considérant les individus, que si, entre un officier du génie et

un officier d'état-major, il est présumable que le premier sera plus en état de faire construire un retranchement, de diriger quelques grands travaux, il est possible que le contraire se présente. Dans ce cas, le réglement doit laisser la désignation au général. C'est ce que l'ordonnance de 1840 a fait, en partie, dans le nouvel article 9 qu'elle insère au réglement de 1832. Sous ce rapport, la question est résolue sans prévention et au point de vue, bien entendu, de l'intérêt du service, pour la construction des ouvrages destinés à couvrir les camps ou cantonnements. Cette restitution, toutefois, n'est ni franche, ni complète : il fallait étendre l'attribution, qui en est l'objet, à tous les ouvrages.

La modification, qui concerne le droit au commandement à grade égal des officiers d'état-major, déjà restreint par rapport à l'ordonnance royale de 1818, est maintenue dans les dernières dispositions. Cette modification précise le cas où le droit peut s'exercer et l'étend à tous les officiers en mission ou en reconnaissance. La restriction peut paraître fâcheuse à quelques esprits; nous la croyons juste, cependant, et nous sommes convaincu que, dans la pratique, il n'en résultera aucun inconvénient. Par la nature de son service, d'ailleurs, l'officier d'état-major est toujours en mission, quand il n'est pas au quartier-général. Ainsi l'article 10 est plutôt un changement de termes qu'un changement de système.

L'article 11, relatif aux reconnaissances spéciales, est maintenu dans l'ordonnance de 1840, à peu près tel que l'avait formulé celle du général Bernard. Nous croyons qu'on pourrait faire mieux et que, pour l'ordinaire, on ne se conformera pas à ces prescriptions. Dans les reconnaissances spéciales, comme dans toutes les opérations analogues qui ont pour but d'éclairer le général commandant sur la position de l'ennemi, sur la nature du terrain et même sur les opérations que les

circonstances indiquent, le concours de l'état-major et des autres armes désignées dans l'ordonnance serait préférable aux dispositions exclusives qui sont adoptées. L'officier d'artillerie jugera mieux que les autres la position la plus favorable aux bouches à feu, à l'établissement d'un pont. L'officier du génie construira un retranchement avec plus de certitude, plus de décision : mais à l'officier d'état-major appartiendra de saisir l'ensemble d'un terrain et de l'apprécier dans ses rapports avec l'action des différentes armes, contre les forces et la position de l'ennemi. Le mérite d'un officier d'état-major réside principalement dans ce coup-d'œil militaire. L'instruction qu'il reçoit, les travaux qu'il exécute, les divers services auxquels il est appelé et que nous examinerons plus loin, concourent à lui donner cette qualité, cette spécialité. Nous croyons donc qu'un réglement doit mettre, dans les attributions de l'état-major, les reconnaissances spéciales, en y faisant participer, selon le but qu'on se propose, l'artillerie ou le génie. Nous sommes convaincu que, dans une guerre continentale, il en serait ainsi, de même qu'on a vu, en Afrique, les trois corps concourir aux reconnaissances, ensuite desquelles tous les moyens d'action ont été mis en jeu.

D'après ce qui précède, on voit que, selon nous, le réglement actuel sur le service en campagne devrait, sans revenir au texte de 1832, recevoir une nouvelle modification qui, loin de prononcer des exclusions positives, favorisât au contraire le concours de toutes les capacités à la préparation comme à l'exécution des faits de guerre.

Parmi les fonctions non contestées du corps d'état-major en campagne, les détails du bureau, dans les états-majors des divisions et des corps d'armée, exigent une connaissance exacte des réglements dont on fait l'application immédiate, ce qui est d'une grande importance pour l'ensemble du ser-

vice. Les levés topographiques qui accompagnent les reconnaissances les plus essentielles, ou qui donnent les moyens de retracer le souvenir d'une action remarquable, veulent une grande habitude et une disposition particulière pour le dessin, quand on n'a pas tout le temps que ces opérations demanderaient hors de la portée de l'ennemi.

Enfin, le service actif d'aide-de-camp comprend pour l'ordinaire la transmission des ordres, quelquefois les reconnaissances particulières, la rédaction des rapports, l'expédition des dépêches. Les ordonnances attachées au général sont en quelque sorte sous ses ordres. Le réglement se tait sur ces fonctions et c'est avec raison ; il ne peut ni ne doit imposer au général tel ou tel emploi pour l'officier qui, selon son titre, doit l'aider en tout ce qui concerne l'exercice du commandement.

Prenons maintenant le service du corps d'état-major en temps de paix : ce service est indiqué sommairement dans la dernière ordonnance constitutive du 23 février 1833, mais sans aucun détail qui puisse en diriger chaque partie. Nous n'avons donc à considérer que les usages qui se sont introduits dans les divers emplois de chaque grade.

Les attributions du corps d'état-major comprennent :

1° L'exécution géodésique et topographique de la nouvelle carte de France.

2° Les fonctions des états-majors des divisions territoriales et actives et de la place de Paris.

3° Les fonctions d'officiers d'ordonnance près du roi, des princes et du ministre de la guerre.

4° Les fonctions d'aide-de-camp près des officiers-généraux.

5° Les missions et les commandants spéciaux.

Aucun réglement n'existe pour l'un ou pour l'autre de ces

services. Ils s'exécutent, ainsi que nous venons de l'énoncer, suivant les traditions de quelques-uns, ou suivant la volonté qui les dirige.

Le premier et sans contredit le plus important de tous par son ensemble et ses résultats, est l'exécution de la carte de France, qui présentera la description géographique la plus complète qui ait été faite d'aucun pays. Plusieurs notes officielles ont porté à la connaissance du public le degré d'avancement de cette grande entreprise, et nous n'aurons à nous en occuper ici que comme service du corps. Ajoutons néanmoins que, dans les départements, dont toute ou partie de la surface est exécutée, la carte de France est devenue le plan directeur des travaux publics. Au moyen des formes du terrain dont l'exactitude est suffisante, au moyen des altitudes ou cotes de hauteurs calculées pour les points principaux de la structure du sol, on peut déterminer, par un simple examen, la zone la plus favorable au tracé d'une communication, route, canal ou chemin de fer. En un mot, cette carte est l'exploration du terrain, la meilleure que l'on puisse avoir.

Chaque officier exécute, dans le cours d'une année, la détermination géodésique des points d'une feuille de gravure ou de 2,560 kilomètres carrés. Ces points, au nombre d'environ cent soixante, exigent une reconnaissance préalable du pays et en moyenne quarante-cinq stations dans lesquelles on fait environ mille huit cents observations répétées six fois avec le théodolite, tant pour les angles horizontaux que pour les distances zénithales qui servent à calculer les différences de niveau.

Outre la difficulté théorique de ces opérations, l'officier d'état-major, chargé de la géodésie, doit avoir l'intelligence du terrain. Un bon choix de points de repère contribue puissamment à rendre plus exacte la détermination du figuré to-

pographique qui constitue la seconde partie du service de la carte de France.

Les officiers employés à la topographie, exécutent annuellement chacun une surface de 400 à 450 kilomètres carrés en pays plat ou accidenté. Dans les montagnes, on diminue la tâche jusqu'à 280 kilomètres. L'étude de cette surface de terrain est compliquée ; elle se fait sur les tableaux d'assemblage du cadastre, réduits à l'échelle de 1 pour 40,000, sur lesquels les officiers ont reporté à vue, ou en s'aidant de quelques ouvertures de compas, les détails pris sur le parcellaire et qui, étant inutiles à la destination primitive de ces tableaux, sont indispensables pour guider dans le dessin des collines, des vallées, et donner les divisions de culture. Pour faire du plan, que l'on obtient en réunissant ceux des diverses communes, une carte topographique, il faut explorer le terrain à fond, parcourir la plus grande partie des chemins, suivre les lignes dominantes des vallées, gravir les sommets, descendre au bord des cours d'eau, fouiller les bois et les villages, enfin déterminer, par le plus d'observations possibles, les hauteurs des points culminants, des changements d'inclinaison et la pente des rivières et ruisseaux. Cette opération se résume en un trajet total d'environ 1,200 kilomètres qui ne peuvent se faire qu'à pied. Le nombre des observations angulaires, pour le calcul du nivellement, est d'environ 1,200.

On conçoit, d'après cet aperçu rapide, que la carte de France présente une masse de renseignements que nul autre travail du même genre ne peut égaler. Il appartient en effet à l'Etat, et à l'Etat seulement, de disposer de près de cent ingénieurs capables, nous ne disons pas d'exécuter une carte topographique, mais d'étudier l'ensemble d'une contrée, en reproduisant tous ses détails appréciables. C'est un honneur pour le corps d'état-major d'avoir reçu cette mission; il l'accomplit

aussi bien qu'elle peut l'être dans les conditions où se trouvent quelques uns des matériaux fournis par le cadastre. On serait en droit de penser que dès lors les officiers, qui se sont fait remarquer par un zèle soutenu, par une aptitude particulière, devraient avoir quelques chances d'avancement, ou du moins devraient obtenir plus facilement quelques distinctions honorifiques. Il n'en est rien, et même il y aurait lieu de croire que ce service est considéré par beaucoup d'officiers, surtout par ceux qui ne l'ont jamais fait, comme inférieur à tous les autres. Enfin, et jusqu'à un certain point, cette défaveur viendrait de plus haut, malgré tous les avantages que les diverses branches du pouvoir trouvent dans les résultats de l'œuvre.

On émet l'opinion que les travaux de la carte de France, qui donnent annuellement à chaque officier une tâche à remplir dans le délai de sept mois, pendant lequel il est à peu près libre de régler l'emploi de son temps pour l'exécution de son travail, font perdre les habitudes militaires, et peuvent aller jusqu'à détruire la capacité nécessaire pour les autres services. Nous ne pouvons nier que la position d'un officier à la carte de France, ne lui donne une certaine latitude, peu d'accord avec les règles du service journalier et même de la discipline dans les corps de troupe; mais cette latitude est compensée par les 1,200 kilomètres à parcourir à pied, par les 1,200 calculs à effectuer, et enfin par les travaux graphiques qui doivent être exécutés pour rentrer à Paris. Nous trouverions partout des positions analogues, et si nous voulions citer des noms propres, nous ferions voir, par des exemples, que des officiers, ayant été longtemps employés au service dont il s'agit, ont obtenu, dans d'autres branches et même en changeant de carrière, des succès notables. Nous ajouterons que l'état-major possède, comme tous les autres corps, des hom-

mes spéciaux qui font mieux une certaine chose qu'une autre. Ici, toutefois, où l'instruction générale est solide, où les hommes sont choisis, ces spécialités ne forment que des nuances et non pas des exclusions.

Telle est notre opinion particulière à l'égard de l'influence que peut avoir la grande entreprise qui se poursuit en France, sur l'avenir militaire du corps; nous n'avons vu aucun des officiers ayant passé plusieurs années aux travaux topographiques, faillir à de nouvelles fonctions; mais nous voudrions que l'on vérifiât ce fait d'une manière générale, en limitant le nombre d'années pendant lesquelles chaque officier pourrait rester dans le même service; nous voudrions que ce principe fût appliqué à tous les emplois comme il l'est dans l'artillerie, dût-on créer une position analogue aux résidences fixes de cette arme, en faveur des capitaines et des chefs-d'escadron qui, susceptibles de rendre encore de bons services, ne pourraient cependant, ou ne voudraient pas de certaines fonctions. Nous voudrions surtout que les officiers d'état-major fussent en contact avec les troupes, afin de ne pas perdre cette science de conduire des hommes, si essentielle et si précieuse à la guerre. En résumé, l'état de choses actuel n'a pas les inconvénients qu'on lui prête, mais il n'est pas le meilleur possible.

En ce qui concerne particulièrement le service de la carte de France, il serait à désirer, pour la bonne exécution de cet important travail, que les matériaux du cadastre fussent d'une exactitude suffisante pour le but qu'on se propose, qui est de faire une carte topographique générale. Les officiers chargés de ces travaux devraient ensuite observer la configuration du terrain dans ses rapports avec la constitution géologique, rapports constants et très essentiels à connaître sous le point de vue militaire, puisqu'ils peuvent aider en campagne à juger

le terrain qu'on ne peut pas toujours voir et parcourir entièrement.

Enfin, il nous semblerait utile de faire revoir les épreuves des feuilles gravées par les auteurs des minutes, qui signaleraient avec bien plus de certitude les erreurs et les omissions qui peuvent se glisser dans la double opération de la réduction et de la gravure.

D'après les instructions sur les deux séries de travaux relatifs à la carte de France, les officiers d'état-major doivent rédiger un mémoire descriptif sur le terrain reconnu. Le programme de ce mémoire est trop long, trop minutieux, rarement observé et ne satisfait pas toujours aux motifs qui l'ont dicté. A cet égard, plus de simplicité, de précision et un but militaire facile à saisir, amélioreraient beaucoup cette partie du travail qui va chaque année en s'amoindrissant.

Les officiers attachés à la carte de France sont partagés en subdivisions, commandées chacune par un officier supérieur responsable de la bonne exécution du travail, qui la surveille, et qui doit fournir aussi un mémoire sur l'ensemble du terrain exploré sous ses ordres pendant chaque campagne.

Dans les divisions militaires, les officiers du corps royal d'état-major ont à traiter toutes les affaires qui constituent le commandement du lieutenant-général et la transmission des ordres du ministre. Le personnel se compose d'un colonel ou lieutenant-colonel, chef d'état-major, et d'un nombre plus ou moins grand de chefs-d'escadron et de capitaines, selon l'étendue et l'importance de la division. Ces officiers sont par le fait chargés de la direction réglementaire du commandement; ce sont eux qui font aux circonstances qui se présentent l'application de la disposition de la loi, de l'ordonnance, du réglement, de l'instruction ou de la décision ministérielle, pour le recrutement, l'avancement, la justice militaire, les

congés, les retraites, les secours; ils rédigent les rapports sur les événements graves et toute la correspondance.

Ces fonctions ne peuvent être bien remplies si on ne saisit pas avec rapidité l'esprit des règlements, si on ne se tient pas au courant de la législation militaire qui comprend cinq ordres de textes également applicables, et que nous venons de désigner; or, cette législation se trouve aujourd'hui répartie dans les 110 volumes du journal militaire officiel, où il faut la trouver, ce qui demande de l'étude et une certaine sagacité. Les officiers restent dans les emplois des divisions militaires tant qu'ils le veulent ou que leur grade ne change pas; ce dernier cas leur donne une grande latitude, et l'on pourrait dire, de la plupart d'entre eux, ce que l'on dit de ceux qui exécutent la carte de France, que leurs fonctions ne sont pas militaires; car s'ils s'occupent de ce qui regarde les troupes dans leur recrutement, leur organisation, leurs mouvements, et ils restent étrangers à leur service, à l'instruction, aux manœuvres, en un mot à ce qui peut être leur perfectionnement matériel. Les notions en restent pour ces officiers à l'état de théorie, si leur propre mouvement ne les porte à suivre ces diverses branches de l'art militaire dans les troupes qui se trouvent à portée du quartier-général.

Le service d'officier d'ordonnance auprès du roi, des princes ou du ministre de la guerre ne peut comporter aucune règle fixe, il ne peut comprendre aucune série régulière d'occupations. C'est un honneur que chacun serait fier d'obtenir, d'autant plus qu'il dispense d'être porté au tableau d'avancement pour arriver au grade supérieur.

Les divers emplois d'aide-de-camp auxquels sont appelés les officiers du corps d'état-major, ont plus ou moins d'importance, selon la volonté des généraux, leur caractère et la confiance qu'ils accordent aux officiers placés près d'eux. En

parlant de ces emplois, nous supposerons que la position de l'aide-de-camp près de son général est militaire et convenable. C'est dans ces conditions seulement que peut s'exercer un examen sur les services du corps.

Les aides-de-camp des lieutenants-généraux commandant les divisions ne participent pas ordinairement à l'expédition des affaires, qui se traitent à l'état-major. Néanmoins, dans certains cas et lorsqu'ils sont connus, appréciés de leurs généraux, ils peuvent agir par influence. Leur position devient quelquefois assez délicate, si leur opinion n'est pas identique avec celle du chef d'état-major sur les questions où le général doit conformer son initiative à des dispositions réglementaires qui laissent le champ libre aux interprétations. Hors cette circonstance, l'emploi dont il s'agit est autant social que militaire.

Les aides-de-camp des inspecteurs-généraux ont à faire aux troupes l'application des instructions annuelles sur les inspections générales, en combinant ces instructions avec la législation tout entière qui régit l'armée. Ces fonctions donnent aux officiers d'état-major une connaissance approfondie de l'organisation, de l'instruction et même de l'administration des corps de troupes ; elle les familiarise avec les manœuvres et les met en position d'étudier et de suivre les perfectionnements que ces parties constitutives de l'armée obtiennent par la force des choses et par la marche incessante de la science militaire. En campagne, ces officiers rendraient d'éminents services dans les divisions de l'arme à l'inspection de laquelle leurs généraux ont été employés.

Auprès des maréchaux-de-camp commandant les départements, les officiers d'état-major doivent, comme dans les divisions, connaître l'ensemble de la législation spéciale de l'armée. Sur une plus petite échelle, leurs fonctions sont ana-

logues à celles des chefs d'état-major; ils doivent résoudre à l'instant le côté légal ou réglementaire de toutes les questions qui se présentent. Les revues trimestrielles, dont le travail est fait ordinairement par eux, leur facilite, l'étude de toute l'organisation militaire, leur promet d'en connaître les détails et d'en suivre les progrès. C'est la meilleure école pour se mettre en état de bien remplir l'emploi d'aide-de-camp près d'un inspecteur-général. Dans cette position, plus que partout ailleurs, se rencontre le contact continuel avec les troupes, et il est à regretter que sur 86 subdivisions et 11 commandements de maréchal-de-camp, 57 de ces emplois ne soient pas occupés. Il n'en sera plus ainsi quand les 80 officiers employés à la carte de France se trouveront libres par l'achèvement de cette belle et utile entreprise.

Dans les missions et dans les commandements spéciaux, des instructions particulières règlent le service confié à l'officier d'état-major, mais cette circonstance n'exclut pas la nécessité des connaissances générales qu'exigent les emplois dont nous venons de parler. Là, comme auprès des inspecteurs-généraux, ces instructions renvoient souvent aux dispositions d'une application générale.

Outre les diverses attributions du corps d'état-major, il en est une nouvelle, très importante et d'un intérêt considérable, que le perfectionnement des voies de communication et l'application de la vapeur comme force motrice à leur parcours, donnera spécialement à ce corps, pour l'organisation du transport des troupes par les chemins de fer.

L'invention de ces chemins, leur développement en Europe font une véritable, une immense révolution, non-seulement dans les relations de contrée à contrée. Mais encore dans les rapports politiques et sociaux de peuple à peuple, d'état à état. Cette révolution ne passera pas sans y toucher sur la

science des armes; elle modifiera la stratégique et même la tactique. Nous n'entrerons pas ici dans tous les détails de cette question qui s'agite, se discute et donne lieu à des essais, à des expériences en Allemagne et en France; nous dirons seulement que, c'est au corps d'état-major qu'il appartient de diriger l'ensemble de l'application des chemins de fer aux transports des troupes, de réunir toutes les données numériques, physiques et matérielles, relatives à ces transports : pour mettre l'état-major général à même de juger exactement le parti qu'on peut tirer d'une route de fer avec un personnel et un matériel déterminés, pour attribuer à chaque arme, d'une manière précise et selon les circonstances, les ressources justement appréciées de ces nouveaux moyens de mouvement.

Le corps d'état-major ne faillira pas plus à ces attributions spéciales qu'il n'a failli jusqu'à ce jour à ses autres fonctions et si nous sommes bien informés, c'est de ce corps qu'émane le premier examen pratique sérieux et approfondi de l'utilité militaire des chemins de fer (1).

En terminant cet exposé, peut-être un peu long, constatons que partout le service du corps d'état-major exige des études continuelles, une instruction spéciale et une certaine capacité. Le maréchal Saint-Cyr l'a bien montré dans l'organisation du corps; les modifications apportées en 1826 et en 1833, aux ordonnances de 1818, prouvent qu'il en est toujours ainsi, puisque ces modifications ont eu pour objet d'assurer de plus en plus le choix et l'instruction du personnel de ce corps.

(1) Dn faisant cette observation, nous devons mentionner un remarquable chapitre de l'ouvrage sur les chemins de fer, publié en 1843, par M. le comte Daru, comme présentant des idées générales très justes sur la question stratégique.

Tout n'est pas fait cependant, et il reste plusieurs lacunes à remplir, pour conserver par la force des choses et non plus seulement par le zèle et le travail personnel, les qualités acquises au début de la carrière. Ces lacunes, nous les avons signalées en parlant de chaque service et peu de mots suffiront pour les résumer.

En premier lieu, trop de fonctions éloignent les officiers d'état-major du contact des différentes armes, du commandement des troupes; les connaissances acquises à cet égard dans les quatre années de stage, passent, au bout de quelques années, à l'état de souvenir. Il nous paraîtrait important que tout capitaine susceptible de devenir officier supérieur, eût commandé pendant un an au moins un escadron et pendant le même temps une batterie; que tout officier supérieur prît, en passant à son nouveau grade, le commandement d'un bataillon, qu'il conserverait pendant un an au moins.

Nous croyons indispensable de donner un réglement général qui s'appliquerait à toutes les positions et contribuerait à assurer la régularité et la bonne exécution des différents services. Nous voudrions aussi que les fonctions d'aide-de-camp, tout en laissant aux généraux la plénitude de leur initiative, eussent des attributions déterminées.

Enfin, pour achever de donner à l'état-major l'esprit militaire et ce qu'on est convenu d'appeler l'esprit de corps, il nous paraîtrait utile d'organiser réellement les deux régiments de chasseurs-guides mentionnés dans l'ordonnance du 8 septembre 1841, et de faire remplir une grande partie des emplois d'officier dans ces corps par les lieutenants, capitaines et officiers supérieurs d'état-major.

Dans ces conditions, l'état-major présenterait toutes les garanties possibles d'instruction et de capacité militaire ; on serait certain de trouver, dans chacun de ses membres, ce

qui n'a pas manqué jusqu'à ce jour, mais ce qui fait le sujet d'un donte éventuel, l'aptitude à tous les services et l'activité nécessaire pour les bien remplir.

Nous avons consigné dans cet article notre opinion, fondée sur une longue observation et sur de nombreuses relations avec beaucoup d'officiers du corps d'état-major. Nous avons écrit avec le désir de contribuer autant qu'il appartient de le faire dans un journal, au perfectionnement de l'instruction, et au bien qui peut en résulter pour le corps lui-même, pour la discipline et surtout pour le service du pays.

Charles DE FLACOURT.

DE

LA FORTIFICATION

ET DE

LA DÉFENSE DES GRANDES PLACES.

Dans le numéro de décembre des *Armes spéciales*, nous avons fait connaître, par un extrait de la traduction actuellement sous presse, un ouvrage allemand ayant pour titre : *De la fortification et de la défense des grandes places*, par Wittich, colonel de l'artillerie prussienne. Le traducteur, M. de Labarre du Parc, a eu l'heureuse idée d'écrire à l'auteur, pour lui demander si, depuis l'impression de son livre, il n'avait pas eu l'occasion de faire quelques réflexions nouvelles. M. le major Wittich a répondu avec une extrême complaisance, en envoyant les observations suivantes, que nous nous empressons de porter à la connaissance de nos lecteurs :

APPENDICE. (1)

Invité à indiquer les modifications qui ont pu me

(1) Cet appendice ne fait pas partie du texte allemand tel qu'il fut publié en 1840, à Berlin, à la librairie de Reimer : il a été rédigé, sur ma demande, par l'auteur lui-même, M. le *colonel*

venir à l'esprit, depuis la publication du présent ouvrage, sur le sujet qu'il traite, je vais les indiquer d'une manière générale, en exposant les motifs qui m'y ont conduit.

I.

On a trouvé la plus haute enceinte intérieure trop coûteuse, et les espaces casematés qu'elle renferme trop nombreux pour les besoins, et impropres par leur construction à servir de logements en temps de paix.

Sans attribuer une grande importance à ces opinions, on pourrait remplacer cette enceinte, consistant actuellement en une grande casemate à trois étagés, par *un rempart de terre de même hauteur et construit à la manière ordinaire*. Les bouches à feu, placées à ciel ouvert, ne seraient plus alors, il est vrai, protégées contre le feu vertical de l'ennemi : mais comme ce feu, d'après des raisons inhérentes au tracé, ne peut être établi sur le prolongement des fronts attaqués, mais seulement vis-à-vis de ces fronts, son efficacité sera très limitée, en tant qu

Wittich, actuellement *directeur de l'École de l'Artillerie et du Génie,* à Berlin. Je me félicite de pouvoir en enrichir l'édition française, et je prie M. Wittich d'agréer ici l'expression publique de mes remerciments, pour la toute gracieuse obligeance avec laquell il a bien voulu me faire diverses communications relatives à son système de fortification. (*Note du traducteur.*)

dans tous les perfectionnements récemment apportés à cette espèce de feu, l'amélioration a plutôt porté sur la déviation de côté que sur la déviation de longueur du tir, et que cette dernière déviation, à de moyennes distances, monte toujours encore au double ou au triple de la première. — Un avantage évident de cette disposition serait, au reste, outre la grande simplification dont on ne peut disconvenir, la circonstance que ce rempart à ciel ouvert, provisoirement garni de bouches à feu placées sur de hauts affûts à roulettes, permettrait une très prompte et très complète concentration de feux d'artillerie contre quelques emplacements des travaux d'attaque de l'ennemi.

II.

La suppression d'une contrescarpe à talus raide, paraît, comme on le prétend fréquemment, devoir mettre en danger la sûreté de la place contre une attaque de vive force.

Avec la vigilance habituelle de la garnison qu'on suppose dans la place, on ne peut guère admettre cela (1). Mais si cette vigilance vient à manquer, on

(1) Dans une réponse à une critique de son système, réponse insérée dans la *Gazette de littérature militaire* (1840, quatrième cahier), l'auteur se justifie, ainsi qu'il suit, de n'avoir adopté ni contrescarpe revêtue, ni chemin couvert :

« Une contrescarpe revêtue est, comme on le sait, un des plus

n'est pas, comme l'expérience l'a montré, l'existence d'une contrescarpe murée qui protège, car cette dernière peut elle-même, par son apparence de garantie élevée, être pour la garde une occasion de se relâcher de sa vigilance. — En tant que l'on ne peut se déterminer à considérer la disposition actuellement en usage pour la contescarpe comme un avantage réel à cet égard, voici un moyen simple de répondre à la crainte exprimée, de la manière la plus complète sans remplacer cette contescarpe par rien qui lui enlève l'avantage de la contrescarpe franchissable. Ce serait : soit *l'adjonction d'une cunette au milieu du fossé*; soit aussi *l'établissement d'un treillage continu en fer*,

grands obstacles à ce que le défenseur puisse faire de prompts retours offensifs, elle rend même ces retours impossibles dès que l'assiégeant est établi sur le glacis ; et pendant que des globes de compression la renversent, aucun obstacle sérieux ne s'oppose, pour ainsi dire, à l'avancement de l'ennemi. Aussi, dans les fortifications modernes, la contrescarpe revêtue a-t-elle été, avec raison, remplacée par une contrescarpe en terre ; l'exemple de Carnot n'est donc pas completement isolé : une contrescarpe actuelle en terre n'est par sa nature qu'un incommode glacis *en contre-pente*. Le chemin couvert, compagnon indispensable d'une contrescarpe revêtue, parce que sans lui l'assiégé serait obligé, à chaque sortie, de s'avancer homme par homme, n'aurait aucune signification avec une contrescarpe entièrement franchissable. »

Outre la réponse dont ce qui précède est extrait, le lecteur peut consulter l'importante réponse faite par M. le colonel *Wittich*, à la critique de son système publiée par M. le lieutenant-colonel du génie *de Prittwitz*, actuellement directeur des fortifications d'Ulm. Cette réponse fait partie du 2e cahier de l'année 1841 de la *Gazette de littérature militaire*.

(*Note du traducteur.*)

de 10 *à* 12 *pieds* (3^m, 14 à 3^m, 77) *de haut*, *sur le même emplacement* ; soit *la combinaison de ces deux moyens d'obstacles*.

III.

Le système proposé, d'après les idées d'un grand nombre de personnes, n'est pas complet, parce qu'il ne possède pas d'ouvrages avancés qui, outre l'augmentation de capacité de résistance qu'ils procurent, ont encore l'avantage de servir d'avantageux points d'appui à des corps de troupes isolés, même à de petites armées placées dans des circonstances défavorables.

Les ouvrages avancés sont à juste titre estimés dans les places actuelles comme d'importants moyens de renfort. Dans le système développé ici, ils paraissent superflus pour la défense directe, parce que, comme ils servent surtout à rendre la défense plus compliquée, ils offriraient dans ce cas par eux-mêmes de très faibles ressources qui pourraient de plus être dangereuses.

Cependant, comme une place doit en même temps former le centre d'un grand camp retranché, afin de pouvoir servir également aux opérations de la grande guerre (cas que l'on peut très bien considérer en avant de la plupart des grandes places), cela donne naissance à l'*établissement d'une chaîne d'ouvrages*

avancés indépendants, consistant, en quelque sorte, en grandes batteries à l'abri de l'assaut, entre lesquelles ou derrière lesquelles de petits corps d'armée ou de petites armées, manœuvrant contre de grandes armées, pourront combattre avec avantage, lorsque cela sera nécessaire. Après l'entier aveu de cette vérité, nous ne pouvons pourtant pas, à cet égard, entrer actuellement dansune discussion plus étendue.

Il reste encore à dire ici quelques mots sur un point dont l'importance a été négligée dans la composition de l'écrit qui précède. Il y est dit que pour détruire l'efficacité du feu des petites armes contre l'artillerie de la forteresse, cette artillerie, aidée par de violentes sorties, ne devait pas laisser les travaux de l'assiégeant s'avancer jusqu'à la distance de 300 pas. Mais cela n'est maintenant nullement nécessaire, parce que les masques des embrasures peuvent être assez bien disposés pour que les servants des bouches à feu soient parfaitement couverts contre le feu des petites armes. Si, du côté de l'artillerie de la forteresse, on a jusqu'à présent accordé peu de mérite à une disposition de cette espèce, cela s'explique très naturellement par la circonstance que la supériorité bientôt établie du feu direct ennemi, faisait qu'il n'était déjà, à proprement parler, plus question du feu direct de la place, quand les travaux du siége

étaient avancés à portée des petites armes. Dans le système développé dans cet écrit, cela se trouve presque en raison inverse : l'artillerie de la place pourra donc interdire les travaux de l'assiégeant à de très faibles et par suite de très efficaces distances, à de telles distances qu'on peut dire qu'aucune balle ne peut alors manquer d'atteindre, et avec une dépense de forces très minime.

Berlin, décembre 1846.

WITTICH,
Colonel et directeur de l'École de l'Artillerie et du Génie.

CANONS RAYÉS.

Canons se chargeant par la culasse, rayés à la fonderie d'Aker (Suède).—Premières expériences. — Projectiles employés. — Leur forme. — Tir. — Résultats remarquables.

On lit dans la feuille du soir (Aftonbladet) de Stockholm, en date du 12 mai 1846 :

« Les heureux résultats qu'on a obtenus en France avec des balles cylindro-coniques et des fusils rayés, peuvent faire espérer qu'on obtiendra les mêmes avantages avec des projectiles analogues dans des canons rayés. Une proposition de ce genre a déjà été faite par M. le capitaine Thiroux (*Journal des sciences militaires*, n° 67, 1845) ; c'est ce qui engagea M. Cavalli, capitaine sarde, en ce moment en Suède pour une réception de pièces, à s'adresser à M. le baron de Wahrendorf, propriétaire de la fonderie d'Aker, pour faire des expériences avec des pièces qui se chargent par la culasse, pièces qui conviennent particulièrement aux canons rayés.

Ces messieurs furent si bien secondés par le directeur de la fonderie, qu'au bout d'un mois, on eut une machine qui raya en douze heures une pièce de 24 de 20 calibres de longueur, se chargeant par la culasse ; l'âme avait, depuis la chambre jusqu'à la bouche, deux rayures de 1",01 de largeur et de 0",02 de profondeur, et faisant 3/4 de tour.

Les premières expériences ont été faites le 28 et le 29 avril, sous la direction de M. le capitaine Cavalli, avec l'aide d'autres officiers d'artillerie, et en présence du capitaine sarde, comte de Laval et des lieutenants danois Böck et Götsche, et du lieutenant Huet, officier de la marine suédoise.

Les projectiles étaient des cylindres creux, d'une hauteur égale au diamètre, arrondis par en bas et se terminant en pointe par en haut. Les cylindres portaient deux ailes ou embases en saillie, de

même inclinaison que les rayures, avec le vent convenable. Le projectile avait une charge intérieure de 1 7/8 livre de poudre, et avec cette charge, il pesait moitié en sus du boulet ordinaire de ce calibre.

Au premier coup, on mit dans la pièce une charge de 1/4 de livre, que l'on porta successivement à 1/2 livre, 2 et 4 livres; sous des angles de tir de 0 à 1°.

Ces expériences ne présentant aucun danger, on employa la charge ordinaire de 8 livres; sous un angle de tir de 7°, on obtint une portée de 8,370 pieds (2,484^{m}); une épreuve comparée donna avec le boulet ordinaire 6,570 pieds de portée à 15° d'élévation, le canon rayé porta son projectile à 13,000 pieds (3,858^{m}), et il arriva une fois qu'un projectile s'enfonça de 6 pieds 1/2 1^{m},9 dans une jachère à terrain argileux dur.

Ces épreuves ont montré que les pièces rayées en spirale donnent aux projectiles ci-dessus décrits un mouvement de rotation autour de l'axe, la pointe en avant, et que les rayures même sans être huilées, ne sont point altérées par le tir.

Les projectiles dont les embases n'avaient aucune soufflure, aucune fouille ou autre défaut, se conservèrent très bien et purent servir à plusieurs tirs; et il est toujours facile d'éviter ces soufflures dans les coulées.

Il ressort de cette première épreuve, que la construction et l'emploi des canons rayés est plus simple qu'on n'était tenté de le croire, et qu'il peut en résulter des avantages pour l'artillerie, soit pour la portée, soit pour l'effet, lorsque le projectile éclate en entrant dans le but. Toutefois, des épreuves plus étendues, plus convenables, sont nécessaires pour éclaircir cette matière.

(*Archiv. fur die offiziere*, etc., t. 2, p. 153. 1846.)

NOTICE HISTORIQUE

SUR

LES PLACES FORTES DE LA RUSSIE JUSQU'EN 1800

PAR

Le Conseiller russe LUKTOWSKI,

EXTRAIT DU JOURNAL DU CORPS DU GÉNIE RUSSE ; PUBLIÉ PAR ORDRE DU CHEF DE LA DIVISION DU GÉNIE AU DÉPARTEMENT DE LA GUERRE.

—

Premières fortifications des Slaves. — Remparts en bois, puis en terre. Murailles en pierres. — Lignes d'Ukraine. — Pierre-le-Grand envoie des Russes étudier la fortification de l'étranger. — On forme une école du génie.

Les premières fortifications des Slaves consistaient en parapets en bois dont ils entouraient les fermes, les bourgades ou même des villes entières. C'était un assemblage de poutres sans aucun plan ni système ; ces forts n'opposaient d'autre résistance que la bravoure des défenseurs. De là, le proverbe russe encore subsistant : *Une place n'est pas forte par ses remparts, mais par ses défenseurs.*

Dans leurs guerres contre les Grecs, en 559 et 628, les Slaves n'apprirent rien en fait de fortification ; mais dans le septième siècle, ils empruntèrent aux Huns et aux Avares, leurs vainqueurs, les remparts en terre. Ils entourèrent maintenant les *Stanitz* (1) et les villes de deux à trois de ces remparts, précédés d'un fossé profond.

(1) Noms des villages cosaques.

On rencontre des progrès ultérieurs vers le commencement du onzième siècle; car en 1030, le grand-duc Jaroslaw-Wladimirowitsch fit construire, contre les attaques du Livonien Tschudi, la ville de Juriew, avec une enceinte de fortes *murailles en pierre*; elle prit le nom de Dorpat, après qu'elle fut prise par les chevaliers de l'ordre Teutonique. De même, en 1037, la ville de Kiew fut entourée d'une muraille en pierre, pour la mettre à l'abri des attaques des Petschenew; la plus belle partie de cette construction, située sur les bords du Dnieper, est due à l'architecte Pierre Minoly. Les célèbres *portes d'or* fermaient une des entrées de la ville.

De nouveaux progrès eurent lieu au commencement du treizième siècle. Wladimir Igorewitsch, prince de Gallicie, éleva la forteresse de Kamenetz-Podolsk, avec une enceinte en pierre, flanquée de *tours* en pierre. Plus tard, on fortifia de même les villes de Riasan, Wladimir, Torschok, Novogorod et Koselsk; lorsque ces cinq villes furent attaquées par les Tartares, en 1238, et celle de Kiew, en 1240, ceux-ci employèrent les *beliers* pour faire des brèches dans les murs et lancèrent, au moyen d'une machine, des pierres dans les villes assiégées.

En 1322, pour protéger les frontières contre les Suédois, le grand-duc Georges Danilowitch fit ériger la forteresse *Oreschk*, sur le lac Ladoga, à l'embouchure de la Newa. Lorsqu'elle fut conquise par les Suédois, en 1347, elle prit le nom de *Notteburg*; plus tard, les habitants de Nowgorod et de Pskow l'ayant reprise sur les Suédois, l'entourèrent de murailles et de tours en pierre; les Suédois s'en emparèrent de nouveau et la perdirent définitivement en 1702; elle fut nommée depuis *Schlüsselbourg*.

Moscou fut entourée, dans le treizième siècle, d'une enceinte en bois de chêne, avec des levées en terre. Le grand-duc Daniel Alexandrowitsch remplaça la muraille en bois par une autre en pierre, qui fut achevée en 1367, par le grand-duc Demetrius IV. Johannowitsch Donski Demetrius Constantin, prince de Nischnigorod, fortifia de la même manière cette ville contre les attaques des Bulgares et des Tartares.

En 1492, le grand-duc Jean III Wasiljewitsch bâtit la forteresse

d'Ivangorod pour protéger Nowgorod et Pskow contre les incursions des Suédois et les Lithuaniens; elle était située sur la Narowa, vis-à-vis le Narva actuel, sur la montagne dite Dewitschi (la jeune fille), et avait de fortes murailles et des tours élevées. Lorsque les Russes s'emparèrent en 1554 d'Astrakan, ils le fortifièrent de suite.

En 1592, le tzar Feodor Johannowitsch, pour mettre l'Ukraine à l'abri des incursions des Tartares de la Crimée, ordonna de construire et de remparer en terre les villes frontières: Bielgorod, Oskol, Baluki, Woronesch, Kurok. On munit d'un mur en pierre Astrakan et Smolensk. Sous le même règne, on augmenta la fortification de Moscou, et un nouveau quartier, dit le *Blanc*, fut ajouté aux deux anciens, le Kremlin et le quartier chinois.

Dans le dix-septième siècle, un progrès notable se manifesta: les remparts et les tours furent élevés d'après un certain système et d'après des dimensions prescrites. Nous devons mentionner ici une disposition que le tzar Alexis Michaelowitz fit exécuter en 1637. Pour se prémunir contre les incursions des tartares Zaporogues, il fit élever tout le long de la frontière un rempart continu, avec fossés, et posa des stanitz derrière ce rempart, à certaines distances. Ils portent encore aujourd'hui le nom de *lignes d'Ukraine*.

Toutefois, ce n'est que sous le règne de Pierre-le-Grand que furent posées les bases de progrès scientifiques et systématiques dans l'art de fortifier. Ce réformateur envoya des jeunes gens à l'étranger pour acquérir les connaissances nécessaires. Dans un traité de 1697 avec le Brandebourg, il y a un article spécial par lequel cet état s'oblige à protéger les études des jeunes Russes en Allemagne. Ces efforts ne restèrent point sans fruit pour la Russie. En 1702, dans un voyage de Pierre Ier à Archangel, il fit dresser une ligne de défense avec embrasure à l'embouchures de la Dwina, et construisit la forteresse de Novadwinsk. La forteresse actuelle de Pétersbourg fut commenencée 1703, ainsi que les places de Kronschlot et Kronstadt. Les fortifications de Kiew furent augmentées et améliorées en 1706, et Helsingfort, conquis en 1713, fut renforcée.

Une école du génie fut établie à Moscou en 1712, au moyen de

jeunes Russes de retour de l'étranger ; elle n'avait d'abord que vingt-trois élèves, qui furent portés à soixante-dix-sept la même année. On attira en même temps des ingénieurs du dehors. Peu de temps après, on rencontre déjà des *commandants* dans les forteresses.

En 1719, l'école fut transportée à Saint-Pétersbourg, sous le nom de *Compagnie d'ingénieurs*. De cette époque datent aussi les forteresses dites de *cordon* contre les peuplades asiatiques, et l'emploi des soldats aux travaux des fortifications. Les premières de ces *places* furent établies dans les gouvernements de Saratow et d'Astrakan.

En 1720, Jamks et Jamüischewesk furent construits en Sibérie ; elles font partie aujourd'hui du *cordon* de ce gouvernement.

Sous le règne de l'impératrice Catherine I, la place de Selenginsk fut élevée en Sibérie ; les défenses des ports de Rewel et de Kronstadt améliorées ; et sous le règne de Pierre II on augmenta les fortifications de Wiborg.

(*Archiv. fur die offiziere*, etc., t. 20, p. 238. 1846.)

ETUDES

SUR

LE PASSÉ ET L'AVENIR DE L'ARTILLERIE,

Par M. le prince Napoléon-Louis Bonaparte (1).

—

M. le prince Napoléon-Louis Bonaparte a publié, en 1836, un *Manuel d'artillerie*, à l'usage des officiers d'artillerie de la république helvétique, ouvrage fort complet, imprimé à Zurich, et déjà rare aujourd'hui. Ce n'est plus une compilation qu'il offre au public, c'est un ouvrage neuf, de longue haleine, plein d'érudition et de vues nouvelles, qui, sous le simple titre d'*Etudes*, embrasse dans toutes leurs phases le passé et l'avenir de la science qu'il affectionne, de l'artillerie.

Je me propose de traiter, dit le prince dans son avant-propos, les questions suivantes :

« Quelle est la série des progrès réalisés jusqu'à nos jours dans l'art de lancer des projectiles au moyen de la poudre?

» Quelle influence ces progrès ont-ils exercée sur l'art de la guerre et sur la société elle-même?

» Par quels moyens ont-ils été obtenus?

» Enfin quels sont les progrès réalisables dans un avenir prochain? »

(1) Première moitié du tome 1, in-4, avec 10 planches. Paris, 1846, chez Dumaine, rue et passage Dauphine, 36.

Et plus loin :

« Il y a filiation dans les idées comme dans les hommes, et les progrès humains ont une généalogie dont on peut suivre les traces à travers les siècles, comme on remonte vers la source oubliée des grands fleuves.

« C'est cette généalogie que je me suis appliqué à suivre et à décrire, et, la marche du progrès une fois bien constatée, j'ai cru, sans trop de présomption, pouvoir, en suivant son développement logique, indiquer quelle doit être sa direction future. »

Le plan général de l'ouvrage, placé après l'avant-propos, fait encore mieux connaître les intentions et le but de l'auteur.

Les *Etudes sur le passé et l'avenir de l'artillerie* sont divisées en cinq tomes.

Le tome I renfermera un *Précis historique de l'influence des armes à feu sur le champ de bataille.*

Le tome II contiendra un *Précis historique de l'influence des armes à feu dans la guerre de siége.*

Le tome III donnera une *Description technique des progrès et des modifications qu'a subis l'artillerie depuis l'invention de la poudre jusqu'à nos jours.*

Le tome IV traitera des *Affuts*, des *voitures*, des *rechanges*, des *chargements*, des *attelages*, du *personnel*, et des *armes à feu portatives.*

Le tome V exposera des *Considérations sur l'avenir de l'artillerie, ou améliorations futures démontrées comme conséquence des progrès qu'a faits l'artillerie depuis 500 ans.*

Comme on le voit, le nouvel ouvrage du prince Louis se recommande à tous ceux qui s'occupent d'études historiques sur l'art de la guerre. Le tome I s'adresse aux officiers de toutes armes; le tome II, devant renfermer une histoire abrégée de la fortification au moyen-âge, concerne plus particulièrement

les ingénieurs militaires. Ces deux premiers tomes et le commencement du tome III, où l'auteur doit traiter de l'origine de la poudre à canon, conviennent aux érudits. Tout l'ouvrage doit intéresser les officiers d'artillerie, car il est en réalité une histoire de l'artillerie, considérée dans sa fabrication comme dans son emploi.

Examinons maintenant, dans une courte analyse, ce que contient la première moitié du tome I qui vient de paraître. Cette première moitié forme le livre I, et est divisée en quatre chapitres.

Le premier chapitre embrasse la période comprise entre Philippe de Valois et Louis XI (1328 à 1461). Voici les faits principaux de cette période relatifs à l'artillerie.

Avant l'emploi de la poudre, il existait déjà une artillerie de campagne, et en 1304, à la bataille de Mons-en-Puelle, les Français avaient en batterie sur leur front trois *espingoles* qui lançaient des pierres et des dards nommés carreaux. En France, on estimait alors si peu les gens de pied, qu'à Courtray et à Crécy, la chevalerie française, les trouvant gênants, les massacra. En Angleterre, au contraire, les nobles tenaient à honneur de combattre à la tête de l'infanterie. Les archers anglais, dont l'arc, supérieur à l'arbalète, était la meilleure arme de jet de l'époque et portait à 200 mètres, avaient une grande habileté, et furent l'une des causes de nos revers à Crécy et à Poitiers. Il est certain que les Anglais firent usage de canons à la bataille de Crécy. Les premiers canons dont l'histoire fasse mention étaient de petits tubes lançant des balles de plomb ou des carreaux. On les plaçait au nombre de deux, trois ou quatre, sur un train à deux roues, garni d'un mantelet et armé extérieurement de fers de lance. Cette voiture se nommait *ribandequin*. A la fin du quatorzième siècle, les armes à feu avaient la vogue; aussi en fabriquait-on de toutes espèces

de forme et de calibre, et leur faisait-on lancer toutes sortes de projectiles. L'artillerie fut peu efficace dans les batailles au commencement du quinzième siècle, mais elle y produisit plus d'effet vers le milieu du même siècle.

L'auteur résume ainsi ce premier chapitre :

« Jusqu'en 1346, l'homme d'armes à cheval règne en maître sur le champ de bataille ; c'est à peine si des retranchements peuvent opposer un obstacle à l'impulsion de ces hommes de fer qui s'avancent au galop ; mais les masses d'archers arrêtèrent court cette fougueuse cavalerie ; elle met pied à terre, se réunit en bataillons profonds, afin de compenser, par l'accroissement de la masse, ce que son choc a perdu de vitesse. Enfin l'artillerie à feu fait adopter la guerre de position, qui oppose à une valeur téméraire la prudence et la réflexion. Cependant la guerre n'est pas encore une science, et les éléments qui composent les armées ne sont pas encore développés.

» L'infanterie compacte et solide n'existe nulle part, ou plutôt, si elle existe en Allemagne et en Suisse, les avantages qu'elle procure ne se sont pas encore révélés à tous les yeux. La cavalerie, se chargeant de tous les rôles du soldat, n'en remplit aucun parfaitement bien, et l'artillerie n'est encore qu'un accessoire. »

Le deuxième chapitre va de Louis XI à François Ier, de 1461 à 1515.

Les deux célèbres adversaires qui ouvrent cette période perfectionnèrent l'artillerie. Louis XI eut des bombardes qui lançaient des boulets de 500 livres. Charles-le-Téméraire n'eut que des bombardes de plus faibles calibres, mais il avait devant Reuss (1475) environ deux cents pièces d'artillerie, bombardes, courtaux ou serpentines. — On employait beaucoup, à cette époque, les *Wagenburg*, retranchements formés contre la cavalerie avec des espèces de chariots munis de ca-

nons. — A la bataille de Granson, l'artillerie bourguignonne était placée de telle sorte, que les Suisses, en avançant, se trouvèrent bientôt au dessous de la trajectoire des boulets, qui passaient au dessus de leur tête sans leur faire de mal. Le même effet se reproduisit aux batailles de Morat et de Nancy. A cette dernière bataille, l'artillerie du duc de Bourgogne ne tua qu'un seul homme, le nommé Bolat, dont l'histoire semble avoir conservé le nom comme preuve de l'insuffisance de la force matérielle dépourvue d'une sage direction.

On voit alors l'infanterie armée de la pique, et la chevalerie munie d'une arme à feu, adopter l'une et l'autre l'ordre profond, jusqu'à ce que les progrès forcent les troupes à abandonner une profondeur superflue pour étendre leur front.

C'est de Charles VIII que date la fondation définitive de notre artillerie. Sous son règne, il n'y avait plus de bombardes: toutes les pièces étaient en bronze et lançaient des boulets de fer; les affûts servaient à porter les pièces de tous les calibres *pour le tir comme pour le transport*. Ici l'auteur réfute une erreur commune à la plupart des écrivains modernes qui ont parlé de l'expédition de Charles VIII, en prouvant que l'artillerie de l'armée française, à son entrée en Italie, ne montait qu'à 140 pièces, ce qui était bien suffisant pour 30,000 hommes. Dans cette expédition, l'efficacité de l'artillerie se montra surtout contre les forteresses, et elle ne fut pas appelée à jouer un grand rôle sur le champ de bataille. A la bataille de Fornoue, l'artillerie française bien postée aurait produit de grands effets, si, au lieu de diriger son feu contre l'artillerie ennemie, elle eût tiré contre l'infanterie et la cavalerie. C'est aussi à l'expédition de Charles VIII, en Italie, expédition bien conçue et bien exécutée jusqu'à la prise de Naples, malgré le dire de plusieurs auteurs, qu'il faut rapporter l'origine de l'attachement des troupes françaises pour leurs canons.

En 1507, dans son expédition contre Gênes, Louis XII avait 60 pièces d'artillerie pour une armée d'environ 30,000 hommes. Dans un engagement, cette artillerie, grâce à la mobilité de ses petits calibres, put changer subitement de position et se poster de manière à tirer d'enfilade sur la ligne ennemie qu'elle força à reculer.

Mais toutes les artilleries n'étaient pas aussi mobiles, et les troupes devaient sans cesse protéger les mouvements des pièces, d'autant plus que, dans les batailles, les Suisses, ces piquiers redoutables, s'avançaient en tirailleurs sur les batteries pour les enlever. Aussi, plus la stratégie et la tactique se perfectionnaient, plus l'on reconnaissait les inconvénients de cette protection embarrassante.

Le troisième chapitre va de François Ier à la dynastie des Bourbons, de 1515 à 1589. Nous ne saurions mieux l'analyser que l'auteur lui-même.

« La période qui vient de s'ouvrir, dit-il dans le résumé qui termine ce chapitre, est riche en faits glorieux pour l'artillerie française. Cette arme n'est plus un accessoire, mais une cause réelle de succès lorsqu'elle est dans les mains d'hommes qui savent s'en servir...

» Deux partis sont dès-lors en présence. Les uns, calculant les frais immenses que nécessite l'artillerie, l'embarras de ses longues colonnes, la lenteur de son tir, la difficulté de la mouvoir, déclarent que l'artillerie n'est utile que dans l'attaque et la défense des places, et qu'elle fait plus de bruit que de mal en rase campagne ; et des officiers d'artillerie distingués, tels que Vigenère, sont de cet avis. Les autres, au contraire, réfléchissant aux effets décisifs que l'artillerie produit sur les masses d'infanterie et de cavalerie, quand elle y concentre son feu, l'avantage qu'elle donne à l'assaillant en flanquant les colonnes d'attaque, l'importance qu'elle prête aux

positions défensives, proclament hautement sa nécessité dans les batailles, et dans ce but s'efforcent d'augmenter sa mobilité, soit en doublant les attelages, soit en la faisant tirer à bras. Ils tâchent d'accélérer son tir en proposant l'emploi des gargousses, et cette opinion qui doit prévaloir, compte parmi ses partisans François de Raconis, commissaire d'artillerie en 1557....

» Durant cette période, les armes à feu ont pris un grand développement. Les piques ne forment plus dans chaque bataillon qu'un noyau autour duquel voltigent les arquebusiers; et les mousquetaires, qui combattent toujours hors des rangs, servent presque d'artillerie légère pour flanquer l'infanterie.

» Quant aux reitres et pistoliers, leurs succès et leur réputation, vinrent de leur habitude de décharger leurs pistolets presque à bout portant... « car les armes à feu, artillerie et mousqueterie», ne produisent d'effet décisif qu'à une petite distance.

» Mais malgré le progrès des armes à feu, à cette époque l'ordre profond existe toujours dans l'ordonnance des troupes; et, malgré le ravage que le canon exerce dans ces masses d'hommes et de chevaux, il durera tant que les troupes ne sauront pas manœuvrer, tant que l'infanterie n'aura pas une arme qui soit à la fois arme de jet et de choc, c'est-à-dire l'ordre profond durera tant que les troupes ne sauront pas passer avec promptitude de l'ordre en colonne à l'ordre en bataille, et tant que l'infanterie n'aura pas adopté le fusil à baïonnette, fils de la pique et du mousquet. »

Le quatrième chapitre comprend une période de cinquante-quatre ans, de Henri IV à Louis XIV.

On y voit Henri IV renouvelant les édits de Charles IX, défendre aux particuliers la fabrication des six calibres français de Henri II, calibres qu'il modifie à peine en adoptant le 33 liv.,

le 16, le 7 $\frac{1}{2}$, le 2 $\frac{1}{2}$, le 1 et le $\frac{3}{4}$. — On y voit Sully évaluer à 30 le nombre de pièces d'artillerie nécessaires à une armée de 40,000 hommes, et dépenser 12 millions, somme énorme pour l'époque, en achat d'armes, de munitions et de matières d'artillerie. C'était un approvisionnement qui eût puissamment servi Henri IV lors de son expédition d'Allemagne, projetée dans le but d'abattre la puissance de la maison d'Autriche.

L'artillerie hollandaise employait, sous Maurice de Nassau, de plus gros calibres que l'artillerie française, et était en partie servie par des compagnies de marins. Dans les combats, Maurice plaçait ordinairement quelques pièces d'artillerie en réserve.

L'Allemagne possédait vers 1636 une artillerie qui servit un siècle plus tard de modèle à Gribeauval.

Gustave Adolphe allégea l'artillerie, en accéléra beaucoup le tir, et sut en faire un judicieux emploi, surtout à la bataille de Leipzig (1631): il perfectionna aussi les armes à feu portatives.

Sous Louis XIII l'artillerie française s'enrichit de deux nouveaux calibres, le 24 et le 12, et les bombes furent mises en usage en France (1634).

» Sous Henri IV, dit l'auteur en terminant ce chapitre, il fallait de la légèreté, de la promptitude, de l'habileté dans les mouvements des unités tactiques.

» Sous Gustave-Adolphe il fallait, indépendamment de tout cela, de la science pour diriger simultanément l'action variée des différentes armes sur différents terrains. Jusqu'alors le canon avait rendu sur le champ de bataille la défense très supérieure à l'attaque; Gustave rendit à l'attaque toutes ses chances de succès, en sachant se servir des canons légers et des armes à feu.

» Le canon a décidément battu en brèche l'ordre profond et forcé les troupes à manœuvrer. »

L'imparfaite analyse qui précède, et les citations qui l'accompagnent, donnent une idée des quatre premiers chapitres de l'ouvrage publié par M. le prince Napoléon-Louis Bonaparte. L'auteur a traité son sujet d'une manière large et savante ; il a su le rendre intéressant par des aperçus neufs et des considérations profondes. Il a, par de nombreuses et intelligentes recherches, surtout dans les manuscrits de la Bibliothèque royale, mis au jour de nouveaux documents et rectifié maintes erreurs de ses devanciers ; enfin, par un style toujours convenable et souvent semé d'expressions heureuses, il est parvenu à donner de l'attrait à son récit. Mais on peut lui reprocher d'avoir trop étendu son sujet, d'avoir presque donné, au lieu d'un précis historique de l'influence des armes à feu sur le champ de bataille, une histoire des principaux combats et événements militaires. On voit que, riche en matériaux et poussée par l'activité de la pensée, sa plume s'est laissé entraîner à des digressions qui alongent le texte, déjà inutilement grossi de quelques longues citations, de quelques documents et états descriptifs dont la place était parmi les pièces justificatives.

Il existe en effet pour tout ouvrage historique deux classes de lecteurs : les uns ne lisent que le texte ; les autres, pendant et après la lecture du texte, s'attachent de préférence aux notes et annexes. Pour les uns comme pour les autres, il importe que le texte soit aussi concis que possible, tout en étant complet : ce que le récit perd en détails il le gagne en rapidité, par suite en intérêt.

A l'instar de Gibbon, dans sa colossale *Histoire de la décadence de l'empire romain*, le prince Louis, voulant que chacun pût juger s'il avait bien interprété les passages sur lesquels il

s'appuie, a accompagné son texte de notes nombreuses et instructives dont nous recommandons la lecture. Elles renferment implicitement la bibliographie des livres et manuscrits qu'il a consultés pour composer son ouvrage, livres et manuscrits dont la liste chronologique terminera le cinquième et dernier volume. On ne saurait trop applaudir à cette mesure, que commencent à adopter les auteurs, de placer à la fin de leurs œuvres la bibliographie des livres qu'ils ont compulsés. C'est le seul moyen de remédier à l'absence de catalogues raisonnés, par ordre de matières et de dates, de tous les écrits existants sur chacune des branches du savoir humain. A l'aide de ces catalogues, dit le prince dans son avant-propos, « ceux qui désireraient écrire l'histoire d'un art ou d'une science, ou faire un voyage lointain, trouveraient facilement les sources authentiques où il faudrait aller puiser leurs renseignements. Aujourd'hui, au contraire, l'homme studieux qui veut s'instruire ressemble à un voyageur qui pénètre dans un pays dont il n'a pas la carte topographique, et qui est obligé de demander son chemin à tous ceux qu'il rencontre sur sa route. »

Les notes des *Etudes sur l'artillerie* sont en général d'une grande exactitude : mais, malgré le soin apporté à leur rédaction, il s'y est encore glissé des erreurs. Nous choisirons pour exemples deux ouvrages bien connus et que tout le monde a entre les mains, l'*Histoire de la milice française* du P. Daniel, et le *Cours élémentaire d'art et d'histoire militaires* de M. le lieutenant-colonel Rocquancourt.

L'ouvrage du P. Daniel, cité ordinairement par tous les auteurs et par le prince lui-même, sous le titre abrégé de *Milice française*, est cité par erreur, dans la note 1re de la page 34, sous le titre de *Traité de la milice*, ce qui peut faire confusion avec plusieurs autres ouvrages. La même observation s'appli-

que à l'ouvrage de Montgommery, désigné, page 255, sous deux titres différents : sous le titre de *Traité de la milice* dans le texte, et sous le titre de *Milice française* dans les notes.

L'ouvrage du colonel Rocquancourt est cité sous plusieurs titres : page 10, note 5, sous le titre de *Traité de l'art de la guerre* ; page 18, note 2, et en d'autres endroits, sous le titre d'*Art militaire ;* page 105, sous le titre d'*Histoire sur l'art de la guerre.*

Nous relevons ces minuties pour montrer comment, même dans un travail consciencieux, une erreur bibliographique s'introduit facilement. On ne doit donc pas s'étonner que les livres imprimés à la hâte et sans soin contiennent tant de fautes qui égarent si souvent le lecteur en l'entraînant à de fausses recherches : aussi, pour les ouvrages d'érudition, les éditions correctes sont-elles chose précieuse.

De belles planches, dessinées avec une grande netteté par M. le docteur Conneau et habilement gravées par M. Lemaître, accompagnent dignement le texte des *Etudes sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, dont nous désirons vivement que la publication ne soit pas longtemps interrompue. Le prince Louis rendra un double service à l'armée en terminant promptement son ouvrage.

ED. de la BARRE DUPARCQ.

Paris. — Imp. de LACOUR, rue St-Hyacinthe-St-Michel, 33.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

EXPÉRIENCES SUR LES SHRAPNELS.

Ouvrage sous presse. — Extrait de cet ouvrage. — Importance de la fusée dans les shrapnels. — Conditions qu'elle doit remplir. — Fusée anglaise. — Fusée Helvig. — Fusée Borkenstein. — Fusée Borman. — Fusée russe. — Fusée Wurtembergeoise. — Fusée Parizot. — Graduation des fusées.

M. Terquem, professeur de sciences appliquées aux écoles d'artillerie, et M. Favé, capitaine d'artillerie, vont incessamment publier un ouvrage sur les expériences faites chez la plupart des puissances de l'Europe sur les obus à balles ou shrapnels. Cet ouvrage est actuellement sous presse, et nous allons en donner une idée par une citation assez étendue.

Nous devons toutefois prévenir que ce livre se composera de deux parties bien distinctes : la première, dont l'extrait suivant fait partie, est traduite d'un ouvrage publié en Allemagne par Decker ; la seconde est l'œuvre exclusive des deux auteurs que nous avons nommés. Nous ne ferons aujourd'hui aucune observation sur ce travail, qui nous a été communiqué en entier ; nous aurons d'autres occasions d'y revenir.

IV. *Fusées. Leur construction. Manière de les régler.*

59. Il est presque inutile de dire que la fusée est la partie la plus importante dans la disposition des shrapnels. Une fusée mal réglée ou mal construite annulerait tout l'effet, et rendrait le shrapnel inférieur à l'obus ordinaire. Il vaudrait mieux que le projectile n'eût pas de fusée que d'en avoir une mauvaise, parce

qu'alors on aurait moins la ressource de tirer le projectile comme boulet plein, ce qui n'est plus possible quand l'explosion doit avoir lieu en un moment inopportun.

60. La question des fusées a vivement occupé les artilleurs et excité leur génie inventif. La bonne solution est encore à trouver; car même chez ceux qui croient la posséder, il se présente toujours ou des ratés ou des explosions qui se font trop tôt ou trop tard

61. La fusée doit se conserver, pouvoir résister contre les influences atmosphériques, et remplir encore les conditions suivantes :

(*a*) Elle doit être réglée uniformément jusqu'aux tierces.

(*b*) Elle ne doit pas brûler trop lentement, sans quoi, pour de petites portées, les fusées seraient trop courtes; elle ne doit pas brûler non plus trop vite, car pour de grandes distances il faudrait employer une trop grande longueur : ce qui diminuerait la capacité du projectile.

(*c*) L'œil doit être fermé hermétiquement; sans cela, l'éclatement dans l'âme est inévitable.

(*d*) La fusée doit pouvoir être réglée, à volonté, d'une manière sûre, l'opération doit pouvoir se faire facilement et promptement même pendant le combat, et à toutes les températures; la fusée elle-même, et les opérations qu'elle nécessite, ne doivent pas être trop compliquées; il importe qu'elles soient les plus simples possibles.

L'importance du sujet exige impérieusement qu'on le traite d'une manière complète et détaillée; il faut étudier toutes les dispositions connues, afin qu'on sache ce qui existe, et quel est le champ d'amélioration qui est encore devant nous.

62. D'après le document (XII p. 159), Miethen est le premier qui ait d'écrit l'art de régler les fusées, c'est-à-dire de varier les longueurs de composition d'aprè les portées ; il conseille de percer des trous à la partie inférieure plutôt que de couper.

63. Nous allons d'abord parler des fusées anglaises parce qu'elles sont les plus anciennes, et que leur construction provient probablement de l'inventeur du projectile. Les premières fusées anglaises étaient des tubes en bois tournés coniquement d'après la forme de l'œil, et sans tête ; à leur extrémité supérieure elles avaient un creux hémisphérique suivant les uns (XVI, p. 38), et suivant les autres, de forme conique? dont le plus grand diamètre était vers le bas là où commençait la composition, pour que le feu s'y mît plus facilement (I, p. 89); la composition était immédiatement battue dans le tube sans enveloppe de papier, et pour qu'elle s'y fixât plus solidement, le canal avait des incisions annulaires opérées au moyen d'un instrument particulier ; aux deux extrémités de la composition étaient deux de ces incisions, et il y en avait de pareilles distantes l'une de l'autre de $\frac{3}{14}$ de pouces.

64. Les nouvelles fusées anglaises pour l'artillerie de campagne ne sont plus confectionnées en bois, mais faites de papier, (*British Gunner*, *p.* 228) ; toutefois on parle aussi d'autres fusées en bois revêtues intérieurement en papier rude et gros, qui maintient mieux la composition que du papier uni et fin (IV, p.135).

65. Autrefois les Anglais transportaient 6 espèces de fusées déjà taillées pour 6 portées diverses et elles étaient diversement coloriées pour les distinguer ; on a abandonné cela ; on les gradue maintenant au moyen d'une tarière de construction particulière qui porte le nom de vrille à fusée (*fuze auger*) ; on les gradue aussi bien d'en haut que d'en bas. On dit que c'est l'invention d'un officier saxon (XII, p. 159). A cette fin les fusées

sont graduées extérieurement de dixième en dixième de pouce les graduations portent des lettres depuis A jusqu'à Q et encore plus loin : ce qui devient compliqué ; la plus longue fusée va jusqu'à la lettre R et est disposée pour une longueur de 1,7 pouces, Plus tard on a aussi abandonné les lettres et on s'est borné à trois espèces de fusée ayant des longueurs de 0,4, 0,6, 0,8 pouces enfermés en autant de boîtes de fer-blanc de couleurs blanches, bleues et noires ; pour les distances intermédiaires on a recours à la méthode du percement.

66. On ne sait pas au juste comment les Anglais s'y prennent pour mettre leurs enveloppes de papier dans le tube en bois ; on croit savoir que la partie supérieure de ce tube est munie d'un pas de vis qui reçoit un cylindre métallique dans lequel on enfonce l'enveloppe de papier. Les fusées en bois avec des enveloppes de papier seront, dit-on, réservées pour la guerre de siège dans laquelle on n'a pas besoin de diminuer autant la place occupée dans le transport. Il paraît du moins résulter du ***British Gunner***, p. 8 et 9, que ces fusées ne sont plus en usage dans l'artillerie de campagne ; l'enveloppe de papier dont les Anglais se servent peut être motivé sur l'inconvénient que présente le bois de s'égrener quand on le creuse.

67. L'artillerie de Norwège se sert d'une espèce de fusée connue sous le nom de fusée de Helvig ; mais ces fusées étaient déjà connues au dernier siècle dans l'artilierie saxonne, de là elle ont passé en Prusse où le général de Blumenstein les a perfectionnées ; on dit que les Danois ont aussi adopté ces fusées (IX, p. 13).

La fusée dite Helvig est tournée en bois (fig. 4, *A*) (*AB*) ; mais le canal ne le traverse pas entièrement, le feu est communiqué par deux petits canaux latéraux G, G. Comme la composition est pressée dans une enveloppe de papier de carton au moment de se servir du projectile, on coupe cette enveloppe et on l'in-

troduit dans le tube en bois placé à l'avance dans le projectile, afin que cette enveloppe de papier ne s'enfonce pas trop et ne bouche pas les canaux latéraux : le canal principal a un rétrécissement à la partie inférieure ; pour éviter que la poudre du projectile ne sorte dans le transport par les canaux latéraux, on ferme la partie supérieure par un bouchon de bois (IV, p. 131).

68. Les Norwégiens ont aussi des fusées taillées et non taillées, en outre ils ont encore recours à la méthode des percements ; les fusées coupées renfermées dans des boîtes de diverses couleurs sont graduées d'avance pour les distances de 700, 900, 1200 aunes *, les fusées non coupées doivent servir et sont calculées pour les distances de 1400, 1600, 1800 et 2000 aunes et ont à cet effet des lignes de graduation correspondant à ces distances (III, 234). — Comme les dernières fusées sont disposées pour des distances paires, il paraît en résulter qu'on a recours au percement pour les distances impaires ; les fusées de Helvig passent pour éminemment pratiques (IX, p. 14).

69. Le diamètre de la composition n'a pas besoin d'être plus grand que $\frac{3}{10}$ de pouce (IV, p. 138), au-dessus on met une amorce ordinaire, formée de pulvérin et d'eau-de-vie (III, p. 233), mais point de mèche (IV, p. 135) ; d'après Borkenstein l'amorce ne doit pas être du pulvérin, mais de la composition même pulvérisée que l'on rend adhérente au tube au moyen de la térébenthine épaissie ; l'amorce doit aussi former à la partie supérieure de la composition une surface inclinée, de manière que quand l'amorce est allumée la composition prenne feu aussi (IV, p. 155). Cette description est un peu obscure ; du reste on dit que l'amorce décrite ci-dessus est très solidement fixée (IV, 135) ; la mèche ordinaire en coton dont les Anglais se servent paraît avoir lentement communiqué son feu dans les expériences de Norwège.

* L'aune équivaut à 0 m. 6649.

en bois, il s'adaptait exactement dans l'œil, mais le canal fut élargi jusqu'à 0,30 pouces (7mm8), avec un rétrécissement de 0,10 pouces (2m60) vers le bas; on forma ainsi une lumière pour la charge explosive, et en même temps le petit canal empêchait le tube, renfermant la composition, de tomber; ce tube *mn* était de papier proprement roulé, ayant en haut un étranglement de la forme d'un petit serpenteau; toute la hauteur était de 2,40 pouces (35mm5), la tête avait 0,18 pouces (4mm6), le diamètre extérieur 0,30 pouces (1mm8), le diamètre intérieur 0,22 pouces (5mm7), et l'épaisseur du papier 0,04 pouces (0mm9). La fusée portait à l'extérieure une échelle de onze divisions dont chacune répondait à 1" de temps de combustion; on espérait avec 1" suffire aux plus grandes portées; pour conduire le feu dans la fusée on employait une mèche passée en croix au travers de la tête, on se servait pour cela d'une forte aiguille à coudre; chaque mèche consistait en quatre fils de coton fin; car on a reconnu, par l'expérience, que ces fils gardent mieux le feu que ceux de chanvre.

La fusée en bois était solidement placée dans l'œil. La fusée en papier était réglée en la coupant avec un couteau tranchant : ce qu'on peut faire facilement et sûrement même dans la batterie. La fusée ainsi réglée était enfoncée dans le tube en bois qui avait été jusqu'ici bouché avec de l'étouppe et il était comprimé au moyen d'un tampon terminé en bas par un petit bouton rond, jusqu'à ce que la tête fût de niveau avec la surface du bois.

76. Les premières expériences faites avec ces fusées donnèrent des résultats extrêmement étranges. Quelques-unes brûlèrent si promptement que 0,80 de pouce (2mm08) de composition ne durèrent que 6" de temps (ainsi 0,13 pouces pour 1"). D'autres de 1 pouce brûlèrent également en 6", une troisième de 1p·20 ne mirent que 5", et dans le premier coup le projectile éclata à 800 aunes, c'est-à-dire en l'air, et devant le but, et dans les coups

suivants il éclata 200 pas plus près du but; on ne se laissa pas rebuter, et on changea le dosage de la composition (n° 2 de la table, paragraphe 85). On prétend avoir obtenu avec cette nouvelle composition des temps bien réglés, mais on peut mettre en doute que la petite longueur de $\frac{1}{10}$ de pouce ait mis 1'' entière à brûler.

77. Les fusées employées par les Russes aux expériences de Modlin, en 1835, étaient imitées des fusées saxonnes (peut-être confectionnées à Dresde même), longues de 1p·26, ont mis 14'' à brûler, ainsi à chaque seconde correspond une longueur de 0,07 pouces (2mm4); si cela est vrai, la composition était extrêmement paresseuse.

78. L'artillerie wurtembergeoise a employé jusqu'en 1838 des fusées en bois de même grandeur pour tous les calibres, ce qu'on doit regarder comme très convenable ; elles avaient 1,53 pouces de longueur et avaient en haut une mèche de 5 pouces de longueur. On s'est servi de quatre diverses espèces de fusées.

N°	1	de	4	lignes sur	900	800 pas.
	2		6		1,100	1,000
	3		8		1,300	1,200
	4		10		1,500	1,400

Ces fusées ont servi aux expériences qui seront décrites ultérieurement d'une manière détaillée, et se sont en général bien comportées. Cependant on crut remarquer que le bois n'était pas une matière assez solide, parce qu'il est sujet à se déjeter et à se fendre : alors on essaya de fondre des fusées en plomb, de les tarauder et de les visser dans l'œil. Mais l'épreuve n'eut pas un heureux résultat, de manière qu'une seule de ces fusées fut employée dans ces expériences (au coup n° 7).

79. Alors parut l'écrit de Borman qui donna à la question des

fusées en Wurtemberg une direction toute nouvelle; quelque imparfaite que fût la description de la fusée belge, elle suffit pourtant à la sagacité d'un officier instruit, pour qu'il parvînt à imiter ces fusées. Comme elles n'ont encore été nulle part décrites avec précision, et encore moins rendues sensibles par le dessin, c'est peut-être rendre service à la science que de remplir ici cette lacune.

Le métal consiste dans une composition de plomb et de zinc en parties égales, il est coulé dans un moule de laiton. La fig. 5, A montre la fusée de profil ; elle pose sur l'obus par le plan *ab* ; la partie conique qui est plus bas se loge dans l'entonnoir de l'œil quand on visse la fusée dans le taraudage de l'œil ; la saillie supérieure *f* sert à recevoir la composition comme nous allons le voir tout à l'heure : la fig. 5, B montre la fusée par en haut, et la fig. C est une courbe passant par la ligne P E; on y voit, sur cette dernière, deux anneaux concentriques qui forment un creux circulaire *i* où la composition est tassée dans le cylindre intérieur *y*, on met ensuite l'amorce, et à un endroit des parois annulaires se trouve une lumière qui communique avec un canal incliné, à travers lequel le feu est mis à la composition ; tout près de la lumière l'anneau creux *i* est interrompu par une plaque *n* par lequel la composition est forcée de brûler en cercle jusqu'à la lumière, et pour que le feu puisse passer plus facilement, le canal oblique est rempli de poudre de chasse à la manière des étoupilles.

80. La compression de la composition dans l'anneau *i* ne présente point de difficulté ; les tampons sont des anneaux en fer, et la presse est une presse semblable à celles des monnaies ; en dessus, on place un disque métallique très mince qui couvre la composition et ferme hermétiquement. Enfin on colle dessus un disque de papier, comme échelle (elle peut aussi être de zinc mince), qui est partagé en plusieurs parties, à chacune desquelles répond une seconde de combustion. Afin que le gaz de la poudre

ne puisse pas pénétrer entre les pas de la vis, on y visse en même temps un disque de cuir qui opère la fermeture hermétique de l'œil ; pour graduer, le disque est coupé par un ciseau tranchant à l'endroit désigné, ce qui se fait très promptement et avec sûreté. On n'a pas remarqué qu'avec ces fusées, il y ait eu plus de ratés qu'avec d'autres, elles se sont bien comportées dans les expériences ultérieures de 1839.

81. La fusée Parisot est représentée fig. 6, A. Les Piémontais l'ont employée dans leurs expériences........ *.

82. Pour la composition, on emploie le poussier pur que l'on bat au mouton par petites portions égales; le mouton est en bois et tombe chaque fois juste de la même hauteur. Pendant cette opération, les trous sont bouchés avec de petits bouchons en plomb que l'on retire plus tard. Afin d'avoir toujours dans le chargement des portions égales. On s'est servi d'un instrument ingénieux.

Pour la graduation, on tire l'un des quatre fils de laiton avec un crochet, alors l'une des lumières devient libre tandis

* La description que fait Decker de la fusée Parisot est trop peu exacte pour que nous la rapportions. Voici en quoi consiste cette fusée, dont on trouvera le dessin dans la dernière planche :

Elle diffère des fusées ordinairement employées en France, en ce que son canal n'est pas percé d'outre en outre, mais laisse un massif à sa partie inférieure ; ce massif, qui est terminé par une demi-sphère, est entouré d'une double lame de fer-blanc destinée à l'empêcher d'être déchiré quand on l'enfonce avec force au milieu des balles. La partie supérieure de la fusée est consolidée par une virole de cuivre qui doit joindre parfaitement avec les parois de l'œil. L'idée particulière à cette fusée consiste dans le moyen employé pour permettre de communiquer le feu à volonté à plusieurs distances. pour cela, M. Parisot a imaginé de percer plusieurs trous latéraux communiquant du canal de la fusée à l'intérieur de l'obus : ces trous, percés à diverses distances de l'extrémité, ne se trouvent pas sur une même génératrice ; tous, à l'exception de celui qui, étant le plus éloigné, correspond à la plus grande distance, ont une fermeture qui, pouvant s'ôter à volonté, permet de communiquer le feu par le trou, et par conséquent à la distance que

que les trois autres restent fermées : outre l'inconvénient de ne varier le tir que pour quatre distances, cette fusée en présente encore d'autres qui sautent aux yeux. Si par mégarde on avait tiré le fil qu'il ne fallait pas, il n'y aurait plus moyen d'y remédier.

83. La fusée de Meyer est ainsi décrite * : dans l'axe de la composition se trouve un fil uni qui peut être retiré à volonté ; lorsque la composition a brûlé jusqu'à ce point alors le reste part comme une fusée ordinaire; il ne peut y avoir rien de plus imparfait; le moindre choc contre le fil changera de suite toute la graduation.

84. L'auteur de l'écrit (n° XII, signé J.) propose une fusée extrêmement ingénieuse, mais sur laquelle nous ne nous arrêterons pas parce qu'elle est trop délicate pour la pratique ; la graduation s'opère par une clef de la même manière que pour monter une montre.

l'on veut. Pour ne pas trop compliquer ce service, le colonel Parisot avait réduit les ouvertures à trois; et la dernière, restant libre, les deux autres étaient fermées de la manière suivante : un fil de laiton, muni d'un peu de cire, était introduit par sa pointe dans le trou, de manière à le boucher bien exactement, sans pénétrer jusqu'à la composition; puis le reste du fil était rabattu sur une des génératrices du cylindre de la fusée. Pour éviter qu'il fût en saillie, on creusait une petite rainure dans laquelle il était logé, en la fermant hermétiquement, du moins dans la partie supérieure serrée par la virole de cuivre dont nous avons parlé. Quand on voulait ouvrir une des ouvertures, on le faisait au moyen du dégorgeoir ; celui-ci portait à la partie antérieure de sa douille une lame de fer saillante à laquelle était pratiquée une fente : le fil de laiton, introduit dans cette fente, y était arrêté par une saillie pratiquée à son extrémité tordue : la main avait ainsi beaucoup de force en appuyant le dégorgeoir sur la fusée pour le faire tourner et déboucher le trou, sans cependant enlever entièrement le fil de laiton. Cette précaution était nécessaire, sans quoi la rainure aurait laissé passage au gaz de la charge.

* *Technologie de l'artillerie*, t. I, p. 458.

85. Il y en a beaucoup qui pensent que le secret des shrapnels consiste dans la composition, mais ils sont dans l'erreur: j'ai réuni ici dans une table tout ce qui a été publié là-dessus ; la dernière colonne donne la hauteur de composition qui met une seconde à brûler; chaque mélange est rapporté à 100.

	Poids proportionnels					
	salpêtre.	soufre.	pulvérin	charbon	hauteur de combustion en pouces.	hauteur en millimètres.
Angleterre.	46.4	14.3	39.3	"	0.24	6.2
Britich-Gunner. . .	"	"	100.0	"	?	?
Norwège.	15.8	10.5	73.7	"	0.48	12.4
Belgique.	"	"	100.0	"	?	?
France.	"	"	100.0	"	?	?
Saxe. 1. . . .	61.5	15.4	15.4	7.7	0.68	17.6
Saxe. 2. . . .	"	38.5	46.1	15.4	0.10	2.6
Russie.	"	38.5	46.1	15.4	0.09	2.3
Wurtemberg.	40.0	20.0	40.0	"	?	"
Suède.	15.8	10.5	73.7	"	0.48	12.4

86. J'ai déjà dit plus haut qu'il n'est pas avantageux de rendre la composition trop rapide (IV, 135), quoique cela rende les fusées moins courtes pour les tirs aux petites distances ; parce qu'elles seraient trop longues aux grandes. Ainsi les Anglais se sont vus forcés en plusieurs circonstances de retirer des balles de plomb pour placer la fusée, ce qui peut être, sur le champ de bataille, une opération assez embarrassante. C'est pour cela

que beaucoup d'officiers proposent d'éviter cet inconvénient en renforçant l'œil intérieurement et extérieurement pour obtenir la profondeur nécessaire à la fusée, (IV, p. 36,). Le capitaine Straith pense qu'aucune fusée, pour être solide, ne doit avoir moins de 1 pouce (26^{mm} 1) ; si on a besoin que la composition soit plus courte il faut en enlever une partie, (V, p. 145).

87. En Norwège, quand on a besoin d'une grande longueur de composition, on laisse saillir la fusée de quelques lignes sur l'obus, ce qui cependant ne peut pas être regardé comme exempt d'inconvénient même lorsque le projectile est ensaboté ou qu'il ne peut pas tourner dans l'âme à cause de sa figure ovale ; il est vrai qu'on obtient par là des fusées qui brûlent pendant 8" tandis que si la fusée était coupée à hauteur de l'œil, elle ne durerait que 5" $\frac{1}{2}$ (III, 234).

88. On a proposé de se servir pour les shrapnels de la composition en usage pour les fusées des obus afin d'obtenir une simplification, mais nous ne pensons pas que cela soit avantageux : un autre but exige d'autres moyens, et quand on veut trop généraliser ce qu'on croit avoir gagné est ensuite perdu au double par d'autres inconvénients.

89. Borkenstein pense aussi qu'avec des petites fusées, il est à craindre que les gaz de la charge n'occasionent l'éclatement du projectile dans l'âme ; et que, même une saillie autour de l'œil ne serait pas un remède efficace, (IV, 132,) la chose essentielle est toujours, comme on l'a déjà remarqué, que l'œil soit fermé hermétiquement.

90. C'est pour la confection des fusées, je le répète, que chacun garde le secret qu'il croit posséder : aussi tout ce que j'ai pu

ramasser par-ci par-là sur ce sujet reste-t-il toujours un peu problématique ; la manière même de mélanger les ingrédients exerce sur la bonté des fusées et sur la régularité de la combustion une très grande influence.

Chaque artillerie a là-dessus son procédé particulier, et chacun croit être dans la meilleure voie : * plus le mélange est intime mieux il vaut ; les uns chargent la fusée par le battage les autres par le moyen de presser.

91. Les Saxons sont les premiers qui ont essayé de comprimer la composition dans les tubes, au moyen d'une presse, ce qui ne réussissait pas d'abord, jusqu'à ce qu'on eût inventé une presse particulière et ingénieuse qui remplît bien le but. L'artillerie wurtembergeoise se sert aussi avec avantage d'une presse. Les fusées dont on s'est servi à Modlin étaient aussi faites par la presse qui est même employée en Autriche pour les fusées des obus ordinaires. Les Français et les Piémontais battent leurs fusées, d'autres nations se servent de la presse hydraulique.

92. Il reste encore à parler de la graduation : tout ce que la théorie peut dire là-dessus est exprimé dans ces mots du colonel saxon B. que nous allons rapporter.

« Comme la longueur des trajectoires dépend de la distance du but que l'on veut atteindre, et qu'il est important de faire éclater le projectile à un point donné de la trajectoire pour obtenir le plus grand effet possible, il s'en suit que la longueur de la fusée doit être dans un certain rapport avec la distance du point où elle éclate au point de départ, et que par conséquent les longueurs des fusées doivent varier. Si on veut avoir des fusées aussi longues

* Il est à remarquer que dans l'artillerie wurtembergeoise, le mélange de la composition s'opère dans un tonneau, avec un certain nombre de balles de plomb, et non pas de bronze.

qu'il est nécessaire pour la plus grande portée (1,900 à 2,000 pas), alors, pour des distances plus petites, il faut raccourcir la fusée, ce qui évidemment ne peut se faire que dans la batterie, et dans l'instant où l'on veut tirer le shrapnel ; il devient pour cela nécessaire de transporter les fusées à part, mais le procédé, pour les porter à la longueur convenable, est aisé (?) *. Dès que la distance est connue, on enlève par en bas autant de composition qu'il le faut pour atteindre jusqu'au point d'éclatement, et ces diverses mesures doivent être marquées sur la partie extérieure du tube. »

Tout ceci paraît étonnamment aisé et plausible, au premier abord ; mais dans l'exécution il se présente des difficultés moins faciles à surmonter qu'il ne le semble à l'écrivain, dans son cabinet.

93. La graduation des fusées peut s'opérer de plusieurs manières.

(*a*) Ou bien, on coupe la fusée avec un couteau très tranchant, comme le font les Saxons ; on peut aussi se servir avantageusement de ciseau de certaine forme (IX, p. 13). Les Russes emploient pour cela un couteau très tranchant, courbe comme une faucille ; dans tous les cas il faut que leur enveloppe à couper soit en papier.

(*b*) Ou bien on ôte la composition avec une vrille, soit par en bas, soit par en haut ; mais cela ne peut se faire que pour des tubes en bois, comme ceux de l'artillerie anglaise.

(*c*) Ou bien on abat, avec un ciseau, les parois annulaires qui entourent la composition, c'est ce que font les Belges qui ont été imités en cela par une artillerie allemande.

* Les Allemands et les Italiens emploient ce signe pour exprimer le doute ; nous l'adoptons.

94. Qu'il me soit permis à cette occasion de dire que le forage des fusées peut être bien chanceux, même en faisant abstraction de l'égrènement qui peut s'y opérer ; il est vrai, le foret peut y être introduit de manière à être arrêté, au moyen d'une vis, à une longueur voulue, ou être arrangé de telle sorte qu'une saillie l'empêche de pénétrer plus avant qu'il ne faut ; mais toute pointe d'acier quelle que soit sa forme est de nature délicate, sujette à se rouiller, à s'endommager, de manière que dans le cours d'une campagne, elle peut bien ne plus conserver sa longueur normale, et les changements entraînent toujours une perte de temps. Ajoutez à cela que les fusées des shrapnels doivent être graduées avec beaucoup de précision, car déjà la centième partie d'un pouce suffit pour changer le temps de la combustion plus qu'il ne convient à la trajectoire qu'on veut obtenir ; ainsi le foret doit donc être réglé avec une précision extraordinaire, et conserver toujours cette précision. Ainsi tout forage apporte donc un nouvel élément d'incertitude dans une affaire qui exige déjà sans cela assez de précision, et toutes les opérations délicates ne conviennent point pour le service en campagne.

95. Tout bien considéré, il sera plus avantageux de transporter des fusées déjà graduées, déjà coupées ; on évitera mieux par-là les erreurs et les accidents. Pour aucun calibre on n'a besoin de s'approvisionner que pour six portées, et comme les fusées des shrapnels n'ont qu'un petit volume, on peut en emmener de grandes quantités sans qu'il en résulte de graves difficultés de transport.

Mais l'action de couper, c'est-à-dire de graduer les fusées exige de grands soins ; ce qu'il y a de mieux, c'est de les faire sur un banc à tour, à l'aide d'un moteur ; il n'est pas convenable de couper les surfaces tout-à-fait planes parce que ces surfaces

planes prennent plus difficilement feu ; il vaut mieux rendre la fusée un peu plus longue qu'il ne faut pour le trajet, et après cela creuser sur la surface supérieure un petit cône et un autre semblable en bas mais plus profond ; le cône supérieur hâtera la prise du feu, et le cône inférieur servira à faciliter l'explosion et enflammera plutôt la charge (IX, p. 12).

96. Entre ces deux méthodes des fusées qu'on transporte coupées et des fusées qu'on fore dans la batterie, la méthode belge tient le milieu. Le document (nº VI, p. 153) dit à ce sujet, qu'il est de la plus grande importance de régler le temps de combustion des fusées avec le plus de précision possible, et il serait à désirer d'après la manière de voir du capitaine Borman que la graduation pût s'opérer sur la fusée même placée dans l'œil ; mais on doit regarder ceci seulement comme un moyen extrême à employer au cas seulement où on ne peut pas avoir des fusées graduées d'avance : ce qui est pourtant le plus sûr dans toutes les circonstances ; l'insertion de telles fusées au moment du besoin ne peut pas présenter de difficultés et il y a beaucoup de moyens propres à éviter les méprises. Pour les fusées construites sous forme annulaire, il n'est pas possible de transporter les fusées graduées d'avance : c'est un motif pour que cette méthode trouve difficilement une approbation générale.

OBSERVATIONS

SUR

LE MATÉRIEL DE L'ÉQUIPAGE DE PONT FRANÇAIS.

Les voitures de l'équipage de pont sont plus lourdes que celles des batteries de division. — M. le général Drieu a proposé un moyen de remédier à cet inconvénient. — Il supprimerait l'équipage d'avant-garde. — On peut introduire dans notre équipage le chevalet Birago. — Changements à faire dans le personnel. — Unité d'organisation de l'équipage de pont.

Le matériel que nous avons employé pour notre équipage de pont est tel, que les voitures ont un poids bien supérieur à celui des voitures de campagne employées dans les divisions. Le poids diffère peu, il est vrai, de celui de la pièce de 12; mais si l'on observe que les pièces de 12 ne sont pas attachées aux divisions, mais constituent la réserve; que les équipages de pont ont besoin d'avoir une mobilité suffisante, soit pour se porter au-devant des colonnes, afin d'avoir le temps de préparer le passage, soit pour les rejoindre après avoir replié le pont, on reconnaîtra qu'il serait avantageux d'alléger les voitures de l'équipage, et de ramener, autant que possible, leur mobilité à celle des voitures des batteries divisionnaires. L'adoption en

France de l'équipage d'avant-garde en 1837, les équipages légers de plusieurs puissances, enfin l'opinion de l'empereur Napoléon, montrent l'importance que les gens de guerre attachent à la mobilité des équipages de pont.

Ne serait-il pas possible de donner à l'équipage français une propriété si essentielle, en lui conservant la puissance de ses supports?

Cette amélioration a été proposée par M. le général d'artillerie Drieu, ancien colonel du 15ᵉ régiment d'artillerie-pontonniers.

Voici cette proposition (1).

Le bateau d'équipage actuel, dont la longueur est de 9^m43, étant chargé sur le haquet avec 11 poutrelles dépasse le bout de celles-ci dont la longueur est 8^m. On obvie à cet inconvénient en réduisant à 8,80 la longueur du bateau qui aurait encore un volume de 9^m cubes. Cette réduction procure en même temps l'avantage, de permettre à la voiture de tourner dans un espace plus resserré.

Les membrures du bateau actuel qui sont en chêne seraient en sapin comme dans beaucoup d'autres bateaux d'équipages. Les membrures en chêne donnent, il est vrai, plus de durée au bateau; mais un bateau tout en sapin suffisant au service de deux ou trois campagnes, on doit ici sacrifier la durée à la légèreté.

L'épaisseur des planches du fond et des bordages qui

(1) Notions sur le passage des rivières.

est de 27 mill. serait réduite à 25 mill. Cette épaisseur est plus que suffisante, car elle est de 20 mill. dans le ponton français de 1839, et de 22 mill. dans le bateau du nouvel équipage autrichien.

Par ces modifications le poids du bateau, qui est de 750 k. se trouverait réduit à 600 k. environ, et le poids total du haquet avec le bateau et ses agrès qui composent le chargement de cette voiture, serait alors ramené à 2000 k. environ.

M. le général Drieu propose encore d'adopter le guindage autrichien, qui est préférable à celui de l'équipage français, et permet en outre de réduire à 3,74 la longueur des madriers qui est actuellement de 4,20, et le poids à 24 k. au lieu de 27 k., poids actuel.

Cette diminution du poids des madriers permet de diminuer le poids de chaque haquet de 108 k. environ: ce qui réduirait le chargement de ces voitures dans notre projet d'équipages à 1914^{k}88.

M. le général Drieu propose aussi de supprimer dans l'équipage français : 1° les nacelles, 2° les colliers de guindage et leurs coins, 3° les deux cinquenelles qui peuvent être remplacées par des faisceaux de cordages d'ancre, 4° enfin la sonnette.

Chaque voiture avec son chargement ne pesant pas plus de 2000 k., poids moyen entre celui de la pièce de 8 et celui de la pièce de 12, l'auteur de ces modifications pense que l'équipage aurait alors toute la mobilité nécessaire au service de guerre, qu'on pourrait alors abandonner sans regret l'équipage de pont d'a-

vant-garde et n'avoir plus à la suite de l'armée que ce seul équipage de pont.

Ainsi on voit d'abord que l'équipage français est susceptible d'acquérir une mobilité supérieure à celle qu'il possède. Cet accroissement de mobilité serait-il suffisant pour satisfaire à toutes les exigences du service à la guerre? Le général Drieu dont l'opinion est d'un grand poids dans cette question à cause de l'expérience qu'il a acquise par ses longs services dans le régiment d'artillerie-pontonniers, pense que cette mobilité est suffisante; la discussion qui nous a servi à déterminer la mobilité des voitures d'équipage de pont, conduirait à augmenter encore cette mobilité, quoiqu'en général elle soit suffisante. Pour résoudre cette importante question, d'une manière irréfutable, il n'y a qu'un moyen, l'expérience à la guerre.

Quelle que soit cette solution, il résulte de ce qui précède que nous pouvons alléger les voitures de notre équipage avec de légères modifications dans le matériel.

Cherchons maintenant s'il n'est pas possible de transformer notre équipage de pont de bateau en équipage mixte en introduisant les chevalets de M. de Birago, sans modifier considérablement le matériel.

L'emploi de ce chevalet exige, comme on sait, des poutrelles armées à chaque extrémité de deux échantignoles pour embrasser les chapeaux des chevalets, et empêcher ces derniers de renverser.

L'adoption de ces poutrelles changerait complètement le mode actuel de brelage sur les bateaux et né-

cessiterait par bateau un chevalet, ou un corps mort; mais ces poutrelles sont-elles indispensables ? ne pourrait-on employer les poutrelles actuelles, avec les modifications suivantes qui ne gêneraient pas le brêlage sur le bateau : c'est ce que l'expérience seule peut décider d'une manière irrévocable; mais comme le raisonnement indique que ces procédés sont bons théoriquement, nous les admettrons comme tels, et nous établirons les bases d'un équipage normal dans cette hypothèse.

Le premier moyen consisterait à fixer à une extrémité de chaque poutrelle deux échantignolles, et à percer près de l'autre une série de trous, de manière que deux chevilles en fer introduites à volonté dans deux consécutifs embrassent le chapeau du chevalet.

On perce plusieurs trous pour pouvoir s'il est nécessaire, modifier la longueur des travées.

Dans la construction du pont, les poutrelles seraient brêlées sur les bateaux comme elles le sont actuellement. Les deux poutrelles jumelées qui embrassent le chapeau du chevalet, l'une l'embrasse entre les échantignolles, l'autre entre les chevilles. Ces deux poutrelles seraient brêlées entre elles et avec le chapeau du chevalet, ce qui rendrait l'assemblage très solide.

Le deuxième moyen consisterait tout simplement à percer les extrémités des poutrelles actuelles de plusieurs trous et à opérer le brêlage comme nous venons de l'indiquer.

Ainsi on voit que l'on pourra, si l'expérience confirme ces prévisions, introduire, presque sans modifica-

tions dans le matériel actuel, les chevalets de M. de Birago.

L'équipage français, ainsi modifié dans sa composition, jouirait alors des propriétés si précieuses que nous avons reconnues aux ponts mixtes.

Dans l'espérance de voir tôt ou tard l'introduction des chevalets autrichiens dans l'équipage français, nous allons indiquer quelle serait dans ce cas la composition d'un équipage normal mixte.

Le poids d'un chevalet Birago avec ses pieds de différentes grandeurs, ses semelles, etc., s'élève seulement à 340 k., tandis que le bateau sans ses agrès pèse 750 k.; ainsi on peut profiter de cette différence pour essayer de faire porter sur une seule voiture tout le matériel d'une pontée. Pour que ce chargement soit possible il faut que son poids n'excède pas celui du haquet chargé du bateau et de ses agrès, c'est-à-dire 2181k37 avec le matériel actuel, ou 2000 k. avec le matériel allégé.

Etablissons le chargement du haquet dans ces deux cas :

	POIDS	
	Actuel.	Modifié.
Haquet.	885 k	885 k
Chevalet avec pieds, etc.	340,	340,
7 poutrelles.	385,	385,
18 madriers.	486,	432,
Commande, etc.	3,24	3,24
Total.	2,098,24	2,045,24

Dans le premier cas nous voyons qu'on peut faire porter sur un haquet tout le matériel d'une travée, même avec avantage, tandis que dans le second cas le

poids de la voiture surpasserait celui du haquet porte-bateau de 45^k24 seulement. Cette différence est peu considérable et on pourrait d'ailleurs la diminuer, même ramener le poids de la voiture au-dessous de 2000 k., si, comme M. Birago, nous ne faisions pas accompagner le chapeau de tous les pieds de différentes grandeurs. Nous pouvons donc conclure que l'on peut, soit avec le matériel actuel, soit avec le matériel allégé, faire porter sur une seule voiture tout le matériel d'une travée de pont de chevalet, sans nuire à la mobilité de l'équipage.

Cette propriété permet en outre d'augmenter le nombre des travées du pont sans augmenter celui des voitures de l'équipage, car avec l'équipage de bateau, il faut par travée une voiture et demie. Ainsi il y aurait avantage à multiplier les supports fixes dans la compositions de l'équipage.

M. de Birago établit dans son équipage parité entre le nombre des supports flottants et celui des supports fixes. MM. Drieu et Haillot trouvent que ce nombre de supports fixes est exagéré. A cause des nombreuses circonstances où les supports flottants sont nécessaires, nous fixerons à deux tiers environ le rapport entre ces derniers et les supports fixes.

D'après cela l'équipage normal aura la composition suivante :

Haquets chargés chacun d'un bateau, etc.	. .	10
— — — — chevalet Birago, etc.		7
Charriots de parc chargés de madriers	. . . .	6
— — — d'agrès	. . . . . .	3
— — — des rechanges	. . .	1
— — — de caisses d'outils	. .	1
Forges (dont une pour le ferrage)	. . . . .	2
Total	. . . .	30

Avec le matériel de cet équipage on peut jeter un pont de 18 travées ou 108^m de longueur, tandis qu'avec l'équipage normal de pont de bateau, on ponterait 96^m seulement.

Dans cet équipage, comme dans le précédent, chaque voiture serait attelée de six chevaux.

Ainsi on pourrait facilement augmenter la mobilité de l'équipage de pont français et, par l'introduction des chevalets Birago, lui faire acquérir les précieuses propriétés des équipages mixtes.

Passons maintenant à l'organisation du personnel nécessaire au service de notre équipage normal.

PONTONNIERS.

1re classe. — Le nombre des pontonniers de première classe (y compris 12 maîtres ouvriers) doit être tel qu'on puisse jeter tous les ponts qu'on peut établir avec le matériel de l'équipage. Nous avons vu dans la

discussion relative à l'effectif nécessaire aux diverses manœuvres que 104 pontonniers suffisaient.

Nous conserverons entre les diverses professions, les proportions que nous avons admises précédemment.

2e classe. — Le nombre des voitures étant 30 et chacune d'elles étant attelée de six chevaux il faut 90 pontonniers-conducteurs.

MAÎTRES BATELLIERS, MAÎTRES OUVRIERS.

Le nombre des maîtres, fixé à 12, sera maintenu. Les diverses professions seront réparties dans ce grade de la manière suivante :

Maîtres bateliers	. . . . . .	6
— ouvriers	en bois . .	3
	en fer . .	2
— cordier	. . . . . .	1
	Total . .	12

TROMPETTES.

Trois comme dans les batteries.

MARÉCHAUX-FERRANTS.

Trois comme dans la batterie.

BOURRELIERS.

Deux comme dans la batterie.

SOUS-OFFICIERS ET BRIGADIERS.

1re classe. — Nous avons vu déjà que, pour jeter toute espèce de pont avec le matériel de l'équipage français, il suffisait de 12 sous-officiers ou brigadiers.

Nous admettrons dans notre effectif 7 maréchaux-des-logis et 7 brigadiers, dont 6 de chaque grade pour la manœuvre et le commandement du personnel, et un pour le service du matériel à la disposition du directeur du parc.

2e classe. — Le nombre des pontonniers-conducteurs étant le même que celui des canonniers-conducteurs dans la batterie, le nombre des chevaux de trait étant aussi le même, il est clair qu'il suffit d'adopter pour l'équipage le nombre de sous-officiers et brigadiers de 2e classe jugé suffisant pour la batterie de campagne.

Nous avons vu que 6 maréchaux-des-logis et 6 brigadiers dont 1 de chaque grade spécialement attaché au service du harnachement, suffisaient ; nous créerons donc dans l'équipage de ponts, le même nombre d'emplois pour ces deux grades.

SOUS-OFFICIERS COMPTABLES.

1re classe. — Un maréchal-des-logis chef et un fourrier, pour tenir la comptabilité des pontonniers-servants.

2e classe. — Un maréchal-des-logis chef et 2 fourriers, dont un chargé spécialement des écritures relatives aux pontonniers-conducteurs et l'autre de celles relatives aux attelages.

VÉTÉRINAIRE.

Les motifs qui nous ont fait admettre un vétérinaire dans les batteries existant dans l'équipage de pont, nous l'introduirons dans notre organisation.

OFFICIERS.

Comme dans la batterie de campagne et l'équipage de pont normal.

1 lieutenant en 3e ou major d'attelages.
1 lieutenant en 2e,
1 lieutenant en 1er,
1 capitaine en 2e, directeur du parc,
1 capitaine, commandant d'équipage.

CHEVAUX.

Le nombre des chevaux de trait, à 6 par voiture, est de 180.

Le nombre des chevaux de selle est basé sur les dispositions suivantes :

Capitaine, 3 chevaux ;

Lieutenant, ou major d'attelage, 2 chevaux :

Vétérinaire, maréchaux-ferrant, sous-officiers de première et deuxième classe, chacun 1.

Nous montons les sous-officiers de première classe afin que, dans le cas où il est urgent de faire marcher rapidement l'équipage, ils puissent l'accompagner, le précéder au besoin. Dans ce cas on ferait transporter les pontonniers servants en croupe par la cavalerie.

Le tableau suivant fera connaître d'un coup d'œil la composition du personnel et des chevaux nécessaires au service d'un équipage de pont formé de 30 voitures de l'équipage de réserve de 1829.

Composition du personnel d'un équipage de pont de 30 voitures.

Officiers.	Hommes.	Chevaux de selle.	Chevaux de trait.
Capitaine-commandant	1	3	″
Capitaine en second	1	3	″
Lieutenant en premier	1	2	″
Lieutenant en second	1	2	″
Lieutenant en troisième ou major d'attelages	1	2	″
Total	5	12	
Sous-officiers et soldats.			
Vétérinaire	1	1	
Maréchaux-des-logis-chef — 1re classe, ouvr. en bat.	1	1	
Maréchaux-des-logis-chef — 2e classe. —	1	1	
Fourriers — 1re classe, ouvr. en bat.	1	1	
Fourriers — 2e classe. —	2	2	
Maréchaux-des-logis — 1re classe — Bateliers	4	4	
Maréchaux-des-logis — 1re classe — Ouvr. en fer	1	1	
Maréchaux-des-logis — 1re classe — Ouvr. en bois	2	2	
Maréchaux-des-logis — 2e classe — Bateliers	4	4	
Maréchaux-des-logis — 2e classe — Ouvr. en fer	1	1	
Maréchaux-des-logis — 2e classe — Ouvr. en bois	1	1	
Brigadiers — 1re classe — Bateliers	4	4	
Brigadiers — 1re classe — Ouvr. en fer	1	1	
Brigadiers — 1re classe — Ouvr. en bois	2	2	
Brigadiers — 2e classe — Bateliers	4	4	
Brigadiers — 2e classe — Ouvr. en fer	1	1	
Brigadiers — 2e classe — Ouvr. en bois	1	1	
Maîtres — Bateliers	6	″	
Maîtres — Ouvriers en fer	2	″	
Maîtres — Ouvriers en bois	3	″	
Maîtres — Cordiers	1	″	
Pontonniers — 1re classe — Bateliers	66	″	
Pontonniers — 1re classe — Ouvriers	30	″	
Pontonniers — 2e classe — Bateliers	60	″	120
Pontonniers — 2e classe — Ouvriers	30	″	60
Maréchaux-ferrants	3	3	
Bourreliers	2	″	
Trompettes	3	3	
Total	238	38	180
		218 (selle et trait)	
Enfant de troupe	2		

L'examen de ce tableau montre qu'un équipage de 30 voitures organisé avec le principe de l'introduction des attelages n'est pas trop considérable pour être commandé par un capitaine; car le nombre des voitures est le même que dans la batterie de campagne, et le nombre des hommes et des chevaux est intermédiaire entre ceux de la batterie à cheval, et de la batterie montée, telles qu'elles ont été réorganisées en 1833.

De plus un équipage de 30 voitures suffit au transport du matériel nécessaire pour jeter des ponts sur les cours d'eau de moyenne largeur.

Ainsi on peut, sans aucune difficulté, modifier l'organisation défectueuse du service des ponts militaires et le rendre analogue à celle des batteries de campagne comme nous venons de l'exposer.

Le service, l'instruction, l'administration dans cet équipage seraient analogues à ce que nous avons établi pour l'équipage normal.

Enfin le service en campagne, soit par équipages isolés, fractionnés, ou réunis se ferait aussi comme nous l'avons exposé précédemment.

Telle est la solution que nous proposons pour satisfaire à la question que nous nous étions proposée; *déterminer l'organisation normale d'une équipage de pont, qui se prêtera le mieux aux besoins du service en campagne* (1).

(1) On a mis en essai en Afrique un pont portatif à dos de mulet, condition nécessaire à remplir dans ce pays sans voies de communication. Ce système de pont est un diminutif du pont de chevalet Birago. — Chaque travée à 2 mètres de longueur. — Le matériel complet d'une travée pesant 100 kilogrammes est porté par un mulet. — Ce pont très stable se construit très rapidement, et peut donner passage à l'infanterie sur deux files, aux chevaux et aux mulets chargés, marchant par un.

COTON EXPLOSIF.

(*Gazette militaire universelle de Darmstadt.*)

Extrait du n° 154 de 1846 (24 décembre).

Nouvelle préparation du coton explosif, par M. Gobel. — Il ne la fait pas connaître. — Elle donne plus de force que celle de M. Otto. — Expériences faites dans des carabines et des pistolets. — Leurs résultats.

Dorpat. M. Fr. Gobel, professeur de chimie à l'Université de cette ville, fait savoir dans le journal de Dorpat, que déjà avant la publicité donnée à la découverte d'Otto, il avait préparé un coton susceptible d'éclairer, qui s'enflammait à 200° Celcius, et qui, frappé à coups de marteau, se réduisait en quelque sorte en poudre après un certain nombre de coups, puis faisait explosion. Une petite boule de ce coton éclatait avec un grand bruit, mais ne se consumait pas, et était projetée après avoir été faiblement carbonisée. Après la publication de la découverte d'Otto, Gobel prépara de la poudre coton de ce professeur, mais il se convainquit bientôt de ses nombreux défauts, de son prix de revient excessif, et de l'inégalité et de l'incertitude de sa force d'expulsion dans les essais de tir. Déjà, le 25 octobre, le professeur Gobel arrivait à un procédé qui, comme il l'assure, est tellement parfait, que non-seulement la préparation ainsi obtenue est moins chère que celle d'Otto, mais qu'elle fournit aussi la même manifestation de force (ce n'est vraisemblablement pas la même manifesta-

tion dans tous les cas, mais une manifestation se conservant toujours la même dans quelques cas d'emploi). Comme fonctionnaire public, il ne veut pas faire connaître ce procédé, afin d'éviter le mauvais usage qu'on en pourrait faire, mais il présume, dit-il avec quelque raison, que son procédé doit être le même que celui que Schonbein et Bottcher tiennent secret.

Les résultats les plus importants obtenus dans les expériences faites avec la poudre-coton de Gobel sont les suivants : un fusil rayé chargé de 12 grains de coton lança, à la distance de 100 pas une balle qui traversa une planche d'un pouce, et entra de 3 1/2 pouces dans une poutre de pin placée derrière. 37 1/2 grains de poudre de chasse anglaise ne poussèrent, à 50 pas, la balle que de 2 1/2 pouces dans la poutre, et avec 43 grains de poudre ordinaire, le plomb, à la distance de 100 pas, ne pénétra dans la poutre que de 2 1/4 pouces avec un canon rond, et de 2 1/2 pouces avec un canon rayé. Une carabine éprouvée d'un plus gros calibre, dont les balles pesaient un peu plus du double de celles susnommées, poussa la balle, avec 12 grains de coton et à 50 pas, au travers d'une planche d'un pouce, d'où elle s'enfonça de 2 1/2 pouces dans la poutre. Avec une charge de 15 grains de coton, le canon, dont les parois avaient plus d'un tiers de pouce d'épaisseur, éclata au dessus de la vis de culasse. Le fusil était attaché de telle sorte, que le tireur ne pouvait être blessé. Quatre coups d'un pistolet rayé à double canon poussèrent, avec une charge de 4 grains de poudre-coton et à 20 pas, quatre fois de suite exactement de même, la balle au travers de la planche et de 1 3/4 pouce dans la poutre. Au sixième coup un des canons éclata, et, il est vrai, également au dessus de la vis de culasse, quoique ce pistolet eût été plusieurs fois tiré sans accident avec 6 grains de la poudre-coton d'Otto. Le pistolet exigea 24 grains

de poudre de chasse anglaise pour charge, c'est-à-dire le sextuple du poids du coton employé. Ces essais montrent suffisamment que la nouvelle préparation chimique possède une force redoutable (qui surpasse de plus du quadruple la force de la poudre de chasse anglaise), et donnent aussi la preuve de l'uniformité de ses effets. Néanmoins il faut encore examiner de près maintes choses relatives à l'emploi de la poudre-coton et à la nature encore inconnue de ce nouvel agent, et établir par des expériences certaines comment, par exemple, doit s'exécuter la charge, si l'on doit bourrer fortement ou faiblement, si l'on doit employer la bourre élastique de feutre, ou la bourre matte de papier.., car tout cela modifiera les effets. Le professeur Gobel termine ainsi : « Presque tout le monde sait ici qu'une charge de 8 à 10 grains de mon coton explosif atteint des lièvres et des perdrix, et ce, à une distance de 40 à 80 pas, et si une balle pénètre à 100 pas de distance de 4 1/2 pouces dans un morceau de bois, elle tuerait assurément un moineau ou un loup. »

(*Journal de Riga.*)

COTON DÉTONANT.

(Extrait de la Gazette militaire universelle de Darmstadt)

N° du 16 janvier 1847.

MM Schœnbein et Bœttger donnent l'analyse chimique de la poudre-coton de leur préparation. — Comparaison de sa composition avec celle de la xyloïdine. — Propriétés chimiques. — Degré d'inflammabilité. — MM. Schœnbein et Bœttger annoncent la prochaine publication de leur préparation et de leurs expériences.

Quoique les soussignés eussent désiré attendre quelque temps encore pour la publication de la composition chimique de la poudre-coton, ils se trouvent pourtant conduits, par diverses raisons, à rompre le silence plus tôt qu'ils ne l'eussent fait autrement, et à livrer ce qui suit à la publicité. Ils ont reconnu que le meilleur dissolvant et le meilleur moyen de purification pour le ligneux explosif comme pour la poudre-coton était surtout l'éther acétique. Grâce à ces lavages, on obtient ces matières explosives en parfait état de pureté. L'analyse de la poudre-coton, séchée pendant une heure à un bain d'eau chauffé à 100° centigrades, a donné les résultats suivants :

Sur 100 parties, on a	trouvé	calculé
Carbone.	27,43	28,1
Hydrogène.	3,54	3,1
Azote.	14,26	14,5
Oxigène.	54,77	54,3

La xyloïdine, parfaitement purifiée par l'alcool, consiste, d'après une analyse de M. Ballot (*Annales de chimie et de physique*, par Liebig, vol. LV, page 47), en :

	trouvé	calculé
Carbone.	37,29	37,31
Hydrogène.	4,99	4,84
Azote.	5,17	5,76
Oxigène.	52,55	52,09

Une comparaison superficielle de ces analyses montre que la composition de notre poudre-coton s'écarte beaucoup de celle de la xyloïdine; que la poudre-coton est plus pauvre en carbone, mais plus riche en oxigène que la matière de Braconnot, ce qui fait que, dans la combustion, cette poudre-coton doit produire plus de gaz, posséder une plus grande force explosive, et laisser moins de résidus que la xyloïdine. On reconnaît aussi des différences caractéristiques dans la manière dont ces matières se comportent avec différents agents. Ainsi, pour ne mentionner que quelques réactions, la xyloïdine, surtout à chaud, devient soluble dans l'acide acétique très concentré, et une addition d'eau l'isole de nouveau à l'état floconneux sans altération. La poudre-coton est, au contraire, complétement insoluble dans cet acide. En outre, la xyloïdine, par une longue cuisson, dans de l'acide hydrochlorique d'un poids spécifique de 1,12, ou dans de l'acide nitrique d'un poids spécifique de 1,38, passe à l'état d'un fluide incolore dans lequel aucune addition d'eau ne donne de précipité. Aussi cette manipulation paraît-elle la décomposer entièrement. La poudre-coton est complétement inattaquable par ces deux acides. La xyloïdine, en partie dans l'alcool absolu et presque tout-à-fait dans l'éther sulfurique alcoolisé, se résout en une matière

gélatineuse incolore qui, étendue sur une surface unie, laisse, après l'évaporation des moyens de solution, une efflorescence inséparable, blanchâtre et opaque. La poudre-coton est insoluble dans ces liqueurs. La xyloïdine, mise en tas et touchée avec un charbon enflammé, brûle tranquillement avec flamme, laissant une poudre de charbon rude au toucher. La poudre-coton brûle rapidement, sans laisser le moindre résidu. La xyloïdine s'enflamme à 180° centigrades; la poudre-coton, exposée dans un bain d'huile à une température de 230° centigrades, s'enflamme momentanément

à 200°	centigrades	d'abord,	après un intervalle de	12 secondes.
à 175°	—	—	—	30 —
à 150°	—	—	—	12 minutes.
à 130°	—	—	—	jamais.

Quant à l'influence exercée par le frottement sur la poudre-coton sèche, les nombreuses expériences de tir et d'explosion que nous avons faites ont démontré que, dans les opérations susdites, les frictions qui avaient eu lieu n'avaient jamais occasionné d'explosion. Si seulement ces frictions sont assez violentes pour que le développement de chaleur qui en résulte atteigne la température d'inflammation, la poudre-coton peut s'enflammer, ce que l'on savait déjà de la poudre ordinaire, d'après les essais faits avec soin par les professeurs Reich et Kersten. De moyens coups de marteaux frappant sur de la poudre-coton placée sur une enclume, produisent bien un bruit et une dispersion du coton, mais sans que le coton s'enflamme. Frotte-t-on dans un mortier de la poudre-coton avec du verre de soude grossièrement pilé, on n'obtient pas d'inflammation. Quant à la force expansive de la poudre-coton, ainsi qu'à l manière de la préparer, etc., les soussignés communiqueron

postérieurement les résultats de leurs essais, mais ils peuvent assurer que leurs recherches scientifiques ne seront pas détruites par les progrès précipités et inconsidérés de quelques travailleurs.

C. F. SCHOENBEIN,
Rud. BOETTGER.

Bâle et Francfort-sur-Mein, décembre 1846.



RÈGLES POUR LA CONDUITE

DES

OPÉRATIONS PRATIQUES D'UN SIÉGE,

Par le général PASLEY,
Directeur de l'École royale du génie de Chatham,

TRADUIT DE L'ANGLAIS PAR E. J.

Nous avons déjà parlé, dans le numéro de décembre 1846, de l'ouvrage publié par le général Pasley, et nous avons fait connaître quelques uns des résultats qu'il expose, comme étant le produit de nombreuses expériences faites avec grand soin en Angleterre, par l'école royale du génie, établie à Chatham. Les différences que nous avons signalées entre notre pratique dans les opérations des siéges, et celle qui est adoptée aujourd'hui par les Anglais, s'appliquaient surtout au tracé et à la construction des tranchées et des places d'armes, qui sont dans les attributions du corps du génie ; les différences que nous allons signaler aujourd'hui sont relatives à la construction des batteries, et regardent par conséquent le corps de l'artillerie.

Il nous paraît plus simple de citer un extrait du livre du général Pasley que de l'analyser; nous ferons seulement remarquer que, dans la construction des batteries, plus encore que dans celle des places d'armes, l'auteur affirme que l'expérience qu'il a faite à plusieurs reprises a toujours démontré qu'il fallait placer dans le fossé, pour son excavation, un nom-

bre de travailleurs beaucoup moindre que celui qui est prescrit dans notre cours sur la construction des batteries ; que cette diminution du nombre des travailleurs n'a pas seulement l'avantage d'exposer moins d'hommes au feu de l'ennemi, mais accélère encore le travail, parce qu'au delà d'une limite que nous avons dépassée, les travailleurs se gênent assez pour que le travail marche plus lentement.

Un tel fait signalé dans un aussi bon livre et par un homme qui a acquis une grande autorité en cette matière, mérite d'être vérifiée : nous appelons donc de tous nos vœux les expériences que l'artillerie croira sans doute devoir faire dans ses écoles.

III. Règles pour l'exécution d'une batterie de canons dont le terre-plein est au niveau naturel du sol (elevated gun battery).

48. *Division des travailleurs employés à l'exécution d'une batterie sur le sol naturel, en piocheurs, pelleteurs et dameurs.*

Maintenant que nous avons expliqué tout ce qui concerne les dimensions relatives de chaque partie d'une batterie de canons sur le sol naturel, la méthode pour en faire le tracé, et pour la marquer sur le sol; que nous avons indiqué les différents matériaux propres à servir de revêtement, et les meilleures méthodes pour les employer à construire ces revêtements, nous allons nous occuper de l'exécution réelle de cet ouvrage; sous ce rapport, ce qu'il y a de plus important à considérer c'est une bonne distribution du travail entre les hommes que l'on emploie.

La terre nécessaire pour la construction des parapets et des épaulements d'une batterie de canons sur le sol naturel peut

être tirée, ou entièrement du fossé creusé sur le front de l'ouvrage, ou partie de ce fossé, partie de fosses creusées en arrière de la batterie. Nous supposerons d'abord que toute la masse en est prise sur le front de l'ouvrage.

Dans ce cas, les hommes employés comme terrassiers agissent soit comme piocheurs, soit comme pelleteurs, soit comme dameurs.

Premièrement. *De l'emploi des piocheurs.* Les hommes spécialement chargés de piocher la terre sont munis chacun d'une pioche et d'une pelle, et on les range en ligne immédiatement sur le front en dehors de la ligne extérieure de la berme, faisant face en arrière, c'est-à-dire vers le parapet de la batterie. Ils ouvrent la terre tout le long de la ligne extérieure de la berme, en la piochant autant qu'il est nécessaire; ils la ramassent ensuite avec la pelle et la lancent le plus loin qu'il leur est possible, sans faire d'effort exagéré.

Au commencement de l'ouvrage, ils peuvent la lancer à plus de moitié de la largeur de la base du parapet, car sur un terrain uni, un homme de force moyenne, et quelque peu exercé au travail, envoie facilement la terre à vingt pieds et peut même encore la lancer à quinze pieds devant lui, lorsqu'il se trouve dans une tranchée de quatre pieds de profondeur au-dessous du niveau général du sol. Mais à mesure que le fossé s'élargit, après qu'il a été creusé à la profondeur extrême qui est de cinq pieds, la distance à laquelle les piocheurs peuvent lancer la terre sur le parapet diminue, et il arrive un moment où c'est tout ce qu'ils peuvent faire que de l'envoyer sur la berme. Enfin, lorsque le fossé se trouve être de dix ou douze pieds de large, il leur est impossible, à moins d'un grand effort, de lui faire atteindre la berme.

Secondement. *De l'emploi des pelleteurs.* L'office de ceux-ci est de prendre la terre fournie par les piocheurs, soit sur le

parapet, soit sur la berme, et de la rejeter plus loin en arrière, pour la faire servir à compléter l'intérieur du parapet. Lorsqu'on se sert, pour le revêtement, de saucissons ou de sacs à terre, les pelleteurs doivent soutenir avec de la terre chaque rang de ces matériaux à mesure qu'il est construit. Lorsque, au contraire, c'est un rang de gabions qui est mis en place, ils doivent les emplir rapidement et les flanquer de terre par derrière, en laissant cependant aux dameurs le temps de damer cette terre suffisamment. On ne donne à ces hommes d'autres outils que des pelles.

Troisièmement. *De l'emploi des dameurs*. Ceux-ci sont chargés de battre (damer) la terre à mesure qu'elle est mise en place par les pelleteurs. Le battage aux parties du coffre ou des merlons qui se trouvent les plus rapprochés des matériaux formant le revêtement, et en général même le battage des talus intérieurs, tant du parapet que des épaulements, doit être fait avec un grand soin. Quand le revêtement se fait en gabions, les dameurs sont également chargés de battre la terre dans les gabions, à mesure qu'on les remplit, en ayant soin de ne pas le faire avec trop de violence de peur de rompre les paniers. Enfin, conformément à ce que nous venons de dire, ils doivent s'appliquer à battre avec soin la terre envoyée par les pelleteurs contre le revêtement, à mesure qu'il s'élève. Dans les parties de l'ouvrage où nous recommandons un damage plus soigneusement fait, ils ne doivent jamais laisser s'élever à plus de six pouces la terre qui leur est jetée sans la damer aussitôt.

Les hommes chargés du damage doivent toujours avoir avec eux à leur portée, en outre de leurs battes, quelques pioches et quelques pelles, dont ils font usage de temps à autre.

49. *Remarques sur le damage des parapets, etc.*

Si les ouvrages de campagne pouvaient se soutenir suffisamment bien, si leurs revêtements pouvaient être convenablement affermis sans le damage, il serait à propos de s'en dispenser, non seulement pour les parallèles et les approches mais même pour les batteries de siége. Les expériences que nous avons faites, en tirant à grandes charges et à la distance de cinquante yards, avec des boulets de 24, contre des parapets, nous ont prouvé que la terre non damée résiste bien mieux au boulet que la même terre exactement battue et rendue compacte. Aussi ne doit-on pas battre les parties extérieures du parapet et des épaulements, ces parties étant celles de tout l'ouvrage qui se trouvent le plus exposées au feu de l'ennemi ; mais le damage est indispensable dans les parties qui avoisinent l'intérieur, lesquelles ne sont d'ailleurs jamais atteintes par les boulets de l'ennemi ; car sans cette préparation, les revêtements et les talus intérieurs n'auraient aucun soutien.

Dans les ouvrages de campagne, uniquement destinés à la défense, au contraire, tels que ceux qui se construisent dans le cours d'une campagne, pour fortifier une position de quelque importance, on ne saurait jamais apporter trop de soin ni d'attention à bien battre chaque partie de l'ouvrage, autrement il suffirait d'une période de mauvais temps pour endommager considérablement sinon pour renverser tout-à-fait la masse de l'ouvrage. On sait que la terre bien damée forme un corps si ferme et si durable que, dans les climats du midi, on construit fort souvent les maisons de cette manière (1).

(1) On nomme *pisé* ce genre de construction dans le midi de la France.

50. ***Commencement d'exécution pour une batterie revêtue en gabions***

Quand la batterie que l'on se dispose à élever doit être revêtue en gabions, tous les travailleurs doivent, en se rendant à l'ouvrage, porter des saucissons ou des gabions en outre de leurs outils. Les matériaux sont provisoirement déposés en dedans de la batterie près de la ligne de la base intérieure du parapet.

Les piocheurs sont aussitôt mis à l'ouvrage et ouvrent le fossé, tandis que les pelleteurs et les dameurs, qui ne peuvent encore s'employer à leur travail spécial, sont occupés comme constructeurs, d'abord à tracer le sillon destiné à recevoir les saucissons tout le long de la ligne de la base intérieure du parapet ; puis ensuite à poser le premier rang de saucissons, et à assujétir ces matériaux avec des pieux, le tout ainsi que nous l'avons précédemment expliqué. On leur fait faire la même chose sur toute la ligne de la base intérieure des épaulements, ce qui facilite beaucoup ensuite l'exécution de l'ouvrage ; car bien que je ne recommande par de revêtir les épaulements, je conseille cependant de faire placer toujours ce premier rang de saucissons.

Ces mêmes hommes placeront ensuite le premier rang de gabions sur la ligne de la base intérieure du parapet, puis ils les empliront et les soutiendront par derrière avec la terre que les piocheurs leur auront jetée et qu'ils dameront à mesure qu'elle sera en place. La même méthode sera ensuite observée pour la mise en place des autres rangs de saucissons et de gabions, qui seront posés par les pelleteurs et les dameurs, sans jamais déranger de leur ouvrage les piocheurs, dont le travail doit se poursuivre sans interruption jusqu'à l'entier achèvement de la batterie.

batterie sur le sol naturel revêtue en sacs à terre, deux constructeurs, un homme pour emplir les sacs et un autre pour les porter, ce qui fait en tout 13 travailleurs, et cela pour le commencement seulement du travail; car dès que le coffre est achevé, et que l'on commence à travailler aux embrasures, il faut encore en plus, un homme pour remplir les sacs, et deux hommes pour les porter, ce qui élève le nombre total des travailleurs à seize.

Il résulte de ce qui précède que la batterie revêtue en gabions est, des trois, celle qui exige le moins de travail, et la batterie revêtue en sacs à terre celle qui en exige le plus.

52. Si l'on voulait trouver la cause du peu d'avantage que présente l'emploi simultané de deux rangs d'ouvriers piocheurs dans un sol facile, on devrait remarquer que les hommes du second rang, pour peu qu'ils travaillassent avec quelque ardeur, jetteraient continuellement la terre sur ceux du premier rang, ce qui entraînerait à chaque instant des suspensions de travail de part et d'autre, et qu'ainsi dans aucun des deux rangs les hommes ne pourraient s'employer de tous leurs moyens, retenus qu'ils seraient sans cesse par la crainte d'atteindre leurs compagnons, ou d'être atteints par eux.

L'expérience nous a prouvé que la conséquence et la conclusion presque inévitable de cet arrangement, c'est que le premier rang de piocheurs cesse d'excaver le sol et se met à pelleter la terre que les hommes du second rang jettent devant eux, ou bien que tous se confondent sur une seule ligne, auquel cas ils se gênent les uns les autres, et courent risque de se blesser mutuellement, tandis que la confusion qui ne peut manquer alors de régner parmi eux les empêche nécessairement de déployer toutes leurs forces, et de faire, chacun individuellement tout ce dont ils sont capables.

33. *Du nombre de travailleurs que l'on doit employer par canon pour l'exécution, sur un sol facile, d'une batterie sur le sol naturel, après que les hommes du premier relai ont achevé leur tâche.*

Une fois que le fossé de la batterie se trouve ouvert sur une largeur de dix à douze pieds, il devient difficile aux hommes qui le creusent de jeter d'un seul élan la terre jusque sur la berme ; il faut alors que la moitié environ d'entre eux cessent de piocher et s'emploient uniquement à pelleter la terre jetée par les autres ; il en résulte par conséquent, et par les motifs précédemment déduits, un ralentissement dans la poursuite générale de l'ouvrage. Mais on peut à ce moment, ajouter trois terrassiers de plus dans le fossé, lesquels aideront tout à la fois les piocheurs et les pelleteurs. Nous ferons donc remarquer qu'il n'est nullement nécessaire que les piocheurs ou les pelleteurs se bornent uniquement à l'une ou à l'autre des deux fonctions qui les désignent, et que dans le fossé, ils peuvent faire l'une ou l'autre simultanément ou alternativement suivant le cas ; et qu'il n'est pas davantage nécessaire de tenir exactement à la manière dont doivent se répartir les ouvriers pelleteurs, soit dans le fossé, soit sur la berme. Au contraire, ils doivent passer de l'une à l'autre de ces deux places, suivant que le travail va plus ou moins vite à l'une ou à l'autre ; mais il ne doit jamais y avoir dans le fossé moins de quatre hommes occupés uniquement à piocher la terre.

Comme il est infiniment moins fatigant de damer la terre que de creuser le fossé, on peut de temps en temps faire changer aux travailleurs leur genre de travail, particulièrement lorsqu'il s'agit d'une batterie à revêtement en saucis-

sons; comme les deux constructeurs spéciaux ne peuvent être constamment occupés, on les occupera, dans les intervalles, à aider les pelleteurs.

Ainsi, le nombre total des ouvriers qui doivent être employés, dans la seconde période de l'exécution d'une batterie de canons dont le terre-plein est sur le sol naturel, est de douze par canon, pour une batterie revêtue en gabions; de quatorze, quand le revêtement se fait en saucissons, et de dix-neuf quand le revêtement doit être construit en sacs à terre.

34. ***De la forme à donner au fossé d'une batterie sur le sol naturel, quand il a atteint environ quinze pieds de large.***

Nous avons précédemment recommandé de ne pas creuser le fossé à plus de cinq pieds de profondeur, en commençant le travail d'une batterie sur le sol naturel. On peut se tenir à cette profondeur jusqu'à ce que le fossé ait une profondeur d'environ quinze pieds. A partir de ce point, les terrassiers peuvent pousser cette profondeur jusqu'à environ six pieds et demi, en laissant intacte une largeur d'environ cinq pieds, à partir du revers du fossé immédiatement au dessous de la ligne extérieure de la berme. Durant ce nouveau travail, les piocheurs jetteront la terre du fond du fossé sur cet espace laissé intact et formant comme une espèce de degré, tandis que les pelleteurs placés sur ce degré la rejetteront de là sur la berme. La figure 76, planche 5, représente une section de batterie à cette période du travail.

Ce procédé diminue le travail que les hommes établis dans le fossé auraient à faire pour compléter l'ensemble de l'ouvrage, puisque si le fossé avait une profondeur uniforme de cinq pieds dans toute son étendue; il serait nécessaire de lui

donner une largeur totale de plus de vingt-quatre pieds pour obtenir la masse de terre nécessaire.

Puisque j'ai parlé de degrés, je ferai tout de suite remarquer que, lorsqu'on commence une batterie sur le sol naturel, dans une terre meuble, ce qui implique généralement, mais pas toujours, dans un sol facile (1), on doit prendre bien garde d'affouiller ou de miner le talus extérieur du parapet. Aussi dans une pareille nature de sol, au lieu de creuser d'abord jusqu'à la profondeur de cinq pieds, on doit ne descendre jusque là que graduellement, en laissant à six pieds environ de la berme un premier gradin, comme l'indique la figure 77, planche V, qui est censée représenter une batterie commencée d'après ce principe.

56. *Du nombre d'ouvriers terrassiers que l'on doit employer par canon, en commençant le parapet d'une batterie sur le sol naturel, dans un sol difficile, et du nombre total d'ouvriers qui y sont nécessaires en comptant les constructeurs pour le revêtement.*

Lorsque le sol sur lequel on se propose d'élever la batterie est d'une nature assez difficile pour que le piochage soit la partie la plus laborieuse du travail, on peut employer dans le fossé avec avantage un second rang de piocheurs, au commencement de l'ouvrage, pourvu que l'on ait soin d'observer les précautions suivantes.

(1) Quelques terrains, dans la circonscription des lignes de Chatham sont formés de sable fin cimenté par de la terre et si faciles à couper que l'emploi de la pioche est presque inutile pour le faire; et cependant la terre en est si bien agrégée qu'un fossé plus profond que celui indiqué ci-dessus se soutient très bien seul.

Le premier rang d'ouvriers piocheurs doit commencer par ouvrir une tranchée d'environ cinq pieds de large, sur une ligne extérieure de la berme, et la creuser jusqu'à la profondeur de cinq pieds, avant d'essayer de l'élargir ; il jettera la terre provenant de cette excavation, sur le parapet ou sur la berme, conformément à la règle précédemment donnée. Le premier rang de piocheurs doit toujours être formé de quatre hommes par canon.

Le second rang, qui ne peut se composer que de 3 hommes, par canon, commencera une tranchée semblable, à 12 pieds de distance de la première, et à cet effet une ligne additionnelle à celles qui composent ordinairement l'ensemble du tracé d'une batterie sur le sol naturel, aura été indiquée d'avance sur le sol, parallèlement à la ligne extérieure de la berme et à douze pieds de distance de cette ligne ; elle sera d'une longueur égale à celle de la ligne de base intérieure du parapet et devra se terminer en face des deux extrémités de cette dernière ligne, sans dépasser sur le front, les épaules du tracé de la batterie.

Les hommes de ce second rang ouvriront également leur tranchée en dehors, c'est-à-dire sur le front de la batterie. Ainsi, il se trouvera entre les deux tranchées une langue de terre, une sorte de levée sur laquelle les hommes du second rang devront jeter la terre provenant de leur excavation, au lieu de s'efforcer de la jeter par dessus. La figure 78, planche V, représente la section verticale d'une batterie revêtue en gabions en cours d'exécution d'après ce principe. Les chiffres romains I et II indiquent les tranchées ouvertes par le premier et le second rang de piocheurs, et l'espace intermédiaire III, la langue de terre ou levée qui doit recevoir la terre jetée par les hommes du second rang.

Il est évident que les deux tranchées I et II doivent avoir entre elles une ou plusieurs voies de communication par lesquelles les hommes sont relevés pendant le cours des travaux. On ménage ces voies de communication ou passages, aux deux extrémités, en face des points où les épaules commencent à s'arrondir. On peut employer à pratiquer chacune d'elles, un piocheur du second rang. (Voir la figure 79, planche V.)

58. On doit veiller avec le plus grand soin à ce que les hommes du second rang ne lancent point la terre par dessus la levée, de manière à la faire tomber dans l'autre excavation sur les travailleurs qui y sont occupés. Si cela avait lieu, le travail de ces derniers se trouverait immédiatement paralysé, puisqu'ils seraient obligés de s'employer à pelleter cette terre, sans pouvoir faire autre chose. L'officier qui commandera en chef ce travail ne devra pas se contenter de donner à cet égard, même les ordres les plus précis ; il devra veiller personnellement à ce qu'ils soient exactement observés ; il ne saurait apporter trop de vigilance à cet égard, sans s'en relâcher un instant, depuis le moment où commenceront les travaux jusqu'à celui où la levée sera coupée.

59. Chaque fois cependant que la masse de terre jetée sur la levée deviendra assez considérable pour qu'il ne soit plus possible d'y ajouter, les hommes du premier rang suspendront leur travail, pour monter sur cette terre et la jeter sur le parapet.

60. Aussitôt que la tranchée ouverte par les hommes du premier rang aura atteint la profondeur de cinq pieds et une largeur égale, les deux rangs de piocheurs attaqueront ensemble et chacun de leur côté, la levée qui les séparait, et à

partir de ce moment, il ne sera plus nécessaire de songer à empêcher les hommes du second rang de jeter la terre trop loin, ni ceux du premier rang de remplir à l'égard des premiers l'office de pelleteurs.

61. *Nombre de travailleurs pour une batterie en gabions dans un sol difficile.* — On peut remarquer que l'addition d'un second rang de piocheurs est sans effet, quant à la quantité d'ouvrage fourni aux pelleteurs et aux dameurs établis sur le parapet, et que, dans la supposition d'un sol très difficile, ils n'ont pas plus à travailler que si le sol étant facile, il n'y avait qu'un seul rang de piocheurs. Par conséquent, dans le sol même le plus difficile, douze hommes par canon, dont sept piocheurs, trois pelleteurs et deux batteurs, représentent le nombre de travailleurs le plus grand que l'on puisse employer à l'exécution d'une batterie revêtue en gabions.

Nombre de travailleurs pour une batterie revêtue en saucissons dans un sol difficile.— Il faut ajouter aux douze hommes indiqués dans le numéro précédent, deux constructeurs, ce qui élève, pour ce genre de batterie, le nombre total à quatorze hommes par canon.

62. Après que la levée qui séparait les deux tranchées a été complétement abattue, on doit donner au fossé une profondeur de six pieds et demi, et terminer la batterie de la manière précédemment expliquée (article 54). Durant cette dernière période de travail, il n'est pas nécessaire de régler d'une manière bien précise la tâche des hommes employés comme piocheurs dans le fossé ; car une fois la levée abattue, ils ont largement de la place pour travailler comme ils l'entendent, et pour peu qu'ils soient zélés, ils trouveront toujours facilement l'arrangement le plus avantageux.

63. ***Remarques.*** Faisons remarquer en terminant que ces règles si simples et si faciles à observer s'appliquent à la construction de tous les ouvrages de campagne en général, aussi bien qu'à celle des batteries. Tant que l'on n'emploie à un ouvrage que juste assez peu de monde pour que les hommes soient à même de travailler sans se gêner mutuellement, la surveillance est plus facile et le travail ne fait qu'y gagner, car les hommes trouvant leurs aises, déploient tout naturellement toute leur énergie et font usage de tous leurs moyens.

64. ***Qu'il est inutile d'augmenter, au second relai, le nombre des ouvriers, quand il s'agit de l'exécution d'une batterie de canon sur le sol naturel, dans un terrain difficile.***

Des expériences fréquemment répétées nous ont prouvé que, sur une largeur de dix-huit pieds, on ne peut employer avec avantage plus de quatre hommes à piocher la terre, et que la terre fournie par deux rangs de piocheurs, travaillant simultanément, ne peut être rejetée hors du fossé à mesure qu'ils le détachent; la conséquence qu'il en faut tirer, c'est que l'emploi d'un second rang d'ouvriers piocheurs, au commencement du travail pour l'exécution d'une batterie élevée dans un sol difficile, n'a d'autre but que de dégager la terre sur le devant du fossé, et de la rendre aussi maniable, malgré la difficulté de sa nature, que si le sol était facile naturellement. De cette manière on rend moins laborieuse l'exécution de la dernière partie du fossé, à partir du moment où, par l'accroissement donné à l'excavation, il deviendrait nécessaire que les quatre piocheurs du premier rang fussent assistés de pelleteurs qui vinssent les aider dans le fossé même, parce qu'il ne leur serait plus possible de suffire seuls à lancer

la terre d'un seul jet jusque sur le parapet ou la berme, comme au commencement de l'ouvrage. Durant cette dernière période, les hommes d'abord employés à piocher dans ces deux excavations, se trouvent occupés partie à piocher, partie à pelleter, et pour que l'ouvrage se fasse bien, d'après ce nouvel arrangement, on ne doit, durant cette seconde période, appeler, ni mettre à l'ouvrage plus d'hommes qu'il n'y en avait d'employés au début. En effet, si l'on appelait un nouveau rang de pelleteurs, et que l'on occupât le second rang de piocheurs à faire une nouvelle tranchée en avant, le parapet se trouverait achevé avant qu'on eût tiré le moindre parti de la terre que l'on aurait obtenue au moyen de cette nouvelle excavation.

65. *Que le nombre de travailleurs exigé pour chaque épaulement dans l'exécution d'une batterie sur le sol naturel est double du nombre d'hommes employés par canon, à l'exécution du parapet.*

Lorsque le flanc d'une batterie se termine sans épaulement, il n'y a pas d'épaule de ce côté-là; chaque fois, au contraire, qu'il y a un épaulement, il s'ensuit nécessairement qu'il faut faire une épaule. Il doit donc être entendu, que chaque fois que l'on parlera de l'épaulement d'une batterie cela comprendra en même temps l'épaule adjacente, à moins que le contraire ne soit formellement expliqué.

Quand l'épaulement d'une batterie fait avec le parapet un angle modérément obtus, ou un écartement de un pour quatre, ce qui, tout considéré, paraît être la disposition la plus favorable, et quand cet épaulement n'excède pas en longueur vingt-cinq pieds à la base, avec l'épaisseur ordinaire de douze pieds à la crête, la masse de terre nécessaire pour l'édification de cet épaulement est à peu près égale à celle employée

pour faire l'épaule adjacente, et ces deux masses réunies n'excèdent guère que d'un sixième celle d'une portion de parapet afférente à deux canons. On peut donc estimer que le nombre d'ouvriers nécessaires pour exécuter l'épaulement et l'épaule devra être exactement double du nombre employé pour une portion du parapet afférente à un canon. Seulement, comme pour l'épaulement la masse de terre à remuer est moins grande proportionnellement à la longueur de la ligne sur laquelle elle doit être répartie, et qu'en outre elle est beaucoup plus serrée à l'intérieur qu'à l'extérieur, il faudra, pour l'épaulement, un plus grand nombre de piocheurs, et un moindre nombre de dameurs; la proportion convenable sera de dix piocheurs, cinq pelleteurs et trois batteurs.

66. Comme les pelleteurs établis dans le fossé de l'épaule et dans les parties adjacentes de l'épaulement, ont une tendance naturelle à rejeter leur terre en dedans, vers le centre commun, on doit apporter un grand soin à distribuer convenablement et rapidement cette terre, au lieu de la laisser s'amonceler en tas sur le même point; l'officier supérieur devra donc porter son attention tout particulièrement sur les hommes employés au fossé de l'épaule et veiller à ce qu'ils jettent et étalent leur terre obliquement chaque fois que cela deviendra nécessaire.

67. Quand le sol est dur et rebelle à tel point qu'il devient nécessaire d'employer douze terrassiers par canon, dont sept comme piocheurs, et que, par conséquent, il en faut vingt-quatre à l'épaulement, dont quatorze piocheurs, il ne s'ensuit pas qu'on doive nécessairement répartir ces derniers sur deux lignes, comme ceux du parapet. En effet, l'épaule étant circonscrite par une ligne divergente dont l'arc, ainsi que

nous l'avons fait voir en expliquant le tracé de la batterie, a un développement de plus de trente-six pieds, offre dans le fossé un espace plus que suffisant pour permettre à sept ou huit travailleurs de s'y employer ensemble et sans gêne réciproque à piocher la terre. Dans le fossé de l'épaulement, il y a place pour cinq ou six piocheurs sur un seul rang, et il en faut un pour pratiquer la petite rampe destinée à servir de communication entre l'épaulement et le fossé ; ce dernier jettera sa terre sur l'épaulement.

Ainsi, en excavant le fossé de l'épaule d'une batterie, même dans un sol rebelle, les ouvriers occupés à piocher seront toujours rangés sur une seule ligne, et pour l'excavation du fossé de l'épaulement, il ne devra jamais y avoir plus d'un ou deux hommes au second rang, derrière la première ligne des piocheurs.

68. La figure 79, planche V, représente en plan, une batterie sur le sol naturel, pour deux canons, en cours d'exécution, et supposée exécutée dans un sol difficile. Les chiffres romains I et II représentent les parties de l'excavation faites dans le fossé du parapet, par les piocheurs du premier et du second rang. Les communications entre ces deux tranchées sont représentées par les lettres C C ; on voit au centre la langue de terre ou levée destinée à être ultérieurement abattue. En face de chaque épaule et de la partie adjacente de chaque épaulement, on voit qu'il n'y a qu'une seule excavation I, I ; enfin à l'extrémité de chaque épaulement, la rampe R et la seconde portion de tranchée 2 indiquent les excavations dont sont chargés les hommes placés en arrière de la ligne générale des travailleurs employés dans les fossés de l'épaule et de l'épaulement. On peut également distinguer la berme du parapet et des épaulements ainsi que la petite langue de

terre laissée à chaque épaulement entre la première et la seconde excavation. Les parties où la terre doit être rejetée sont ombrées en noir; les fossés et les tranchées sont pointillées, et la berme intermédiaire entre ces parties est laissée complétement en blanc.

69. Comme on ne revêt pas les épaulements, il n'est nécessaire d'occuper aucun ouvrier constructeur spécial, au travail de cette partie de la batterie. Si au contraire on adoptait le système que nous suivions à l'établissement durant les premières années, il deviendrait nécessaire d'ajouter pour chaque épaulement autant de constructeurs qu'on en aurait mis par canon, au travail du parapet, c'est-à-dire deux si le revêtement se fait en saucissons, et quatre tant constructeurs qu'aides constructeurs, s'il est fait en sacs à terre.

70. ***Du nombre d'hommes nécessaires pour la construction du demi-merlon extrême, quand la batterie se termine d'un côté sans épaulement.***

Nous avons expliqué que le demi-merlon extrême d'une batterie sur le sol naturel devait, sur la ligne de la base intérieure du parapet, excéder de onze pieds la longueur ordinaire d'un demi-merlon, chaque fois que la batterie se terminait sans épaulement. L'ouvrage additionnel qui en résulte peut être considéré comme égal à la moitié de la portion de parapet afférente à une pièce de canon; on établira donc le calcul sur cette base.

71. ***Du nombre supplémentaire de travailleurs nécessaires pour l'exécution des portions additionnelles du parapet, occasionnées par l'établissement des traverses.***

Premièrement. *Dans un sol facile.* — Si cette partie sup-

plémentaire du parapet doit avoir cinq pieds, ce qui est la moindre longueur qu'on puisse lui donner, ou plus de cinq pieds, mais moins de huit, on y emploiera quatre ou cinq ouvriers, dont deux pour piocher la terre; entre huit et onze pieds de longueur, le nombre d'ouvriers supplémentaires devrait être de six ou sept, dont trois comme piocheurs..

72. Quand, dans une batterie, il y a des épaulements et pas de traverse, et que, par conséquent, il n'y a aucun ouvrier supplémentaire pour l'exécution du parapet, chaque homme employé à piocher dans le fossé, a, pour travailler, un espace de quatre pieds et demi de large. Lors, au contraire, qu'il se trouve des portions additionnelles de parapet, les piocheurs des deux demi-merlons de chaque extrémité doivent faire de la place aux piocheurs supplémentaires, de manière à diviser également tout l'espace occupé par eux et par ces nouveaux venus, en sorte que chaque homme se trouve réduit à un espace d'environ quatre pieds et quelquefois moins.

73. Secondement. *Dans un sol difficile.* — Si la partie additionnelle du parapet a, comme précédemment, cinq pieds ou davantage, mais moins de huit pieds de longueur, il faudra ajouter cinq ou six hommes de plus, dont trois comme piocheurs répartis sur les deux rangs; si cette longueur était de huit à onze pieds, on ajouterait de sept à huit hommes, dont quatre ou cinq comme piocheurs, et toujours sur deux rangs.

Quant aux constructeurs spéciaux, il ne me paraît guère nécessaire d'en ajouter à ceux dont le nombre a été précédemment fixé; à moins que la partie additionnelle du parapet n'excède dix pieds de longueur, ce qui pourrait avoir lieu seu-

lement dans le cas où la traverse à exécuter serait d'une dimension tout-à-fait en dehors des mesures ordinaires.

74. *Principes pour le placement des travailleurs chargés de l'exécution d'une batterie sur le sol naturel.*

Les hommes que l'on se propose d'employer à la construction d'une batterie sur le sol naturel doivent d'abord être divisés en autant d'ateliers qu'il y a de canons, de traverses et d'épaulements. Les hommes spécialement chargés de l'exécution des traverses sont, au commencement, occupés à la partie supplémentaire du parapet, et non aux traverses mêmes, que l'on ne peut commencer avant que la batterie ne soit arrivée à un certain degré d'avancement. Si l'une des extrémités de la batterie ne doit pas avoir d'épaulement, on ajoute quelques hommes pour le demi-merlon extrême.

Cette division faite, et chaque atelier étant mis sous la direction d'un sous-officier et muni des instruments et outils nécessaires, ils se mettent tous en marche jusqu'au lieu marqué d'avance pour l'emplacement de la batterie. Les ateliers de chaque canon se rangent contre les piquets indiquant le centre de leurs embrasures respectives; ceux des traverses, contre les piquets marquant le centre de chaque grand merlon. L'atelier du demi-merlon extrême, s'il y en a un, est placé à l'extrémité qui ne doit point avoir d'épaulement; de même les ateliers de chaque épaulement prennent position parallèlement à la ligne de la base intérieure des ouvrages qu'elles doivent construire. Ces positions prises, on fait étendre les travailleurs sur toute la ligne, et aux places respectives qu'ils doivent occuper; les piocheurs se mettent sur un ou deux rangs, suivant les circonstances; les pelleteurs et les

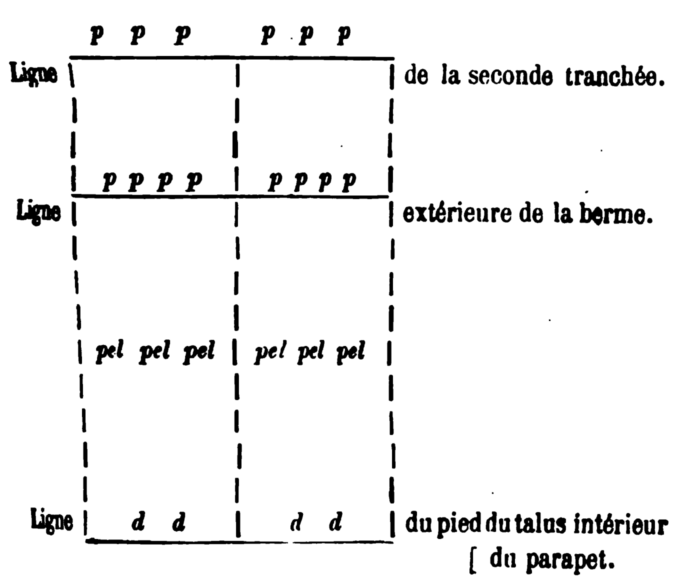
dameurs en arrière de ceux-ci, et enfin les constructeurs encore plus en arrière, vers le centre de la batterie.

75. Pour faciliter cet arrangement, le plus commode est de former chaque atelier en colonne et de les faire arrêter en lignes par colonnes, derrière l'emplacement de la batterie, jusqu'à ce que les officiers aient reconnu les positions respectives que doivent occuper leurs ateliers; après quoi ils marcheront directement à ces positions et s'y étendront d'après la règle précédemment indiquée. Voici l'ordre à observer pour chaque colonne séparément.

Les ouvriers piocheurs seront placés en tête sur un ou deux rangs, suivant qu'ils devront être répartis dans le fossé sur une ou deux lignes, et lorsqu'ils seront sur deux rangs, ceux de la seconde ligne seront en tête; immédiatement derrière les ouvriers piocheurs viendront les pelleteurs, et après eux les dameurs, les uns et les autres respectivement sur un seul rang. Enfin les constructeurs, s'il y en a, fermeront la marche si la batterie doit être revêtue en saucissons; si au contraire c'est en sacs à terre, les porteurs formeront un rang derrière les constructeurs, et les hommes chargés d'emplir les sacs viendront après et fermeront la marche.

Le tableau ci-contre représente l'arrangement à observer pour commencer l'exécution d'une portion de batterie de deux canons, dans le cas où le sol est difficile et où par conséquent deux rangs de piocheurs sont nécessaires.

Position des travailleurs pour commencer l'exécution d'une batterie sur le sol naturel revêtue en gabions, dans un sol difficile.



3 piocheurs.	3 piocheurs.
4 piocheurs.	4 piocheurs.
3 pelleteurs.	3 pelleteurs.
2 dameurs.	2 dameurs.

76. Dans un tableau semblable, donné ci-dessous, nous indiquons l'arrangement des travailleurs pour commencer la portion afférente à deux canons, d'une batterie sur le sol naturel, revêtue en sacs à terre ; on devra seulement se rappeler qu'une fois les embrasures commencées, il devra y avoir un emplisseur et un porteur de plus par canon.

Position des travailleurs commençant l'exécution d'une batterie sur le sol naturel revêtue en sacs à terre, dans un sol difficile.

Ligne *pi pi pi* *pi pi pi* de la seconde tranchée.

Ligne | *pi pi pi pi* | *pi pi pi pi* | extérieure de la berme.

| *pel pel pel* | *pel pel pel* |

Ligne | *d d* | *d d* | du pied du talus intérieur [du parapet.

const. const. const. const.
port. port.
emplisseur. emplisseur.

---

3 piocheurs. 3 piocheurs.
4 piocheurs. 4 piocheurs.
3 pelleteurs. 3 pelleteurs.
2 dameurs. 2 dameurs.
2 constructeurs. 2 constructeurs,
1 porteur. 1 porteur.
1 emplisseur. 1 emplisseur.

En retranchant les deux porteurs et les deux emplisseurs

le même tableau pourrait servir à représenter la position des travailleurs, pour commencer l'exécution d'une batterie de canons revêtue en saucissons.

77. Quand il s'agit d'une batterie revêtue en gabions ou en sacs à terre, chaque homme reste constamment attaché à la même portion de parapet afférente à un canon, mais lorsque la batterie doit être revêtue en saucissons, les constructeurs de deux ou trois portions de parapet afférentes à différents canons, peuvent et même doivent se réunir pour travailler ensemble sur tout l'espace qui leur est départi; aussi tandis que l'on étend et que l'on met à l'ouvrage la ligne des terrassiers assemblés pour l'exécution d'une batterie à revêtir en saucissons, on doit réunir à part, sous la direction d'un sous-officier ou d'un soldat intelligent, les hommes chargés de la construction du revêtement sur une longueur de parapet afférente à deux ou trois canons; ces hommes formeront comme un seul atelier, et exécuteront ensemble, le revêtement de toute la portion de parapet qui leur est assignée, sans égard aux deux ou trois subdivisions de cette même portion de parapet, qui peuvent avoir été faites pour l'installation au travail des ouvriers terrassiers.

78. *De la quantité de terre nécessaire pour l'édification du parapet et des épaulements d'une batterie de canon dont le terre-plein est au niveau naturel du sol.*

Premièrement. *Pour une portion de parapet afférente à un canon.*

La masse du coffre ou partie inférieure d'une section de parapet, prise d'une embrasure à l'autre, c'est-à-dire d'une portion de parapet afférente à un canon, est, dans une batterie sur le sol naturel du profil précédemment indiqué, d'environ 1,400 pieds cubes; mais comme cette masse ainsi prise

d'ensemble, comprend l'espace rempli par les matériaux formant le revêtement, le cubage de cet espace doit être déduit, en sorte qu'on ne doit guère évaluer qu'à 1,330 pieds cubes ou à 50 yards cubes environ, le déblai ou l'excavation du fossé à faire pour obtenir la quantité de terre nécessaire à l'exécution de la portion de parapet que nous venons d'indiquer, surtout si la terre n'y doit pas être très fortement damée.

D'après les règles précédemment indiquées pour la forme à donner aux embrasures d'une batterie de canon, règles qui laissent toujours quelque chose d'indéterminé dans les inclinaisons à imprimer aux faces latérales ou aux joues, vers la sortie de l'embrasure, et qui font par conséquent que les vides de ces embrasures ne peuvent jamais être exactement égaux, même lorsque celles-ci semblent être à peu près toutes semblables entre elles, on doit s'attendre à trouver toujours quelque différence dans le cubage des parties pleines ou merlons qui séparent les différentes embrasures d'une batterie. Toutefois, l'on peut, sans craindre de se tromper, admettre en moyenne le chiffre de 750 pieds cubes, comme représentant à peu près, déduction faite de l'espace occupé par les matériaux de revêtement, la masse de terre nécessaire à l'édification de chaque merlon, c'est-à-dire de la partie supérieure de chaque section du parapet afférente à un canon.

Ces estimations, qui portent à environ 2,100 pieds cubes ou 78 yards cubes, la quantité de déblai à faire pour obtenir la terre nécessaire à la portion du parapet afférente à un canon, se rapportent assez bien avec les résultats obtenus dans notre pratique à Chatham ; car nous avons toujours soin, dans cet établissement, de mesurer le fossé à deux périodes du travail, d'abord au moment où le coffre est achevé, et ensuite quand le parapet se trouve complétement terminé.

Nous avons quelquefois fait des déblais plus considérables

en proportion, surtout au commencement de l'établissement, alors que nous nous appliquions à damer la terre de nos parapets, avec beaucoup plus de soin et d'exactitude que nous n'avons jugé nécessaire de le faire dans ces derniers temps. En effet, nous avons, à différentes reprises, constaté que la terre exactement damée se réduisait toujours à un volume moindre que celui qu'elle occupait originairement; et c'est, je crois à notre établissement, que ce fait curieux a été observé pour la première fois : c'est le cas de faire également remarquer ici que les ouvrages de terre qui ne sont pas exactement damés durant leur construction se tassent peu à peu, et perdent graduellement de leur élévation : cet effet est très sensible dans toutes celles de nos batteries qui sont anciennement construites.

79. Deuxièmement. *De la quantité de terre nécessaire pour construire la portion supplémentaire de parapet occasionnée par chaque traverse.*

L'estimation ci-dessus de 2,100 pieds cubes d'excavation, qui divisée par 18 donne à peu près 117 yards cubes par pied linéaire ou pied courant de parapet, lequel nombre réparti entre les quatre ouvriers piocheurs, représente pour chacun d'eux un déblai à faire d'environ 125 pieds cubes, ne s'applique qu'au cas où les merlons sont réguliers, c'est-à-dire où ils ont exactement la largeur de 18 pieds, mesure ordinaire de la section de parapet afférente à un canon, d'après le profil type de batterie donné précédemment. Quant aux portions supplémentaires de parapet occasionnées par l'établissement de chaque traverse, comme elles sont pleines dans tout leur développement, la quantité de terre nécessaire pour les construire, est proportionnellement à leur longueur comparée à celle d'un

merlon régulier, beaucoup plus considérable que celle indiquée plus haut, comme nécessaire à la construction d'un semblable merlon ; aussi chaque pied linéaire ou pied courant de ces portions de parapet exige-t-il pour son exécution environ 153 pieds cubes de déblai.

Ainsi, pour avoir le chiffre total de la quantité de terre nécessaire pour l'exécution de chaque grand merlon, c'est-à-dire de chaque merlon ayant un développement égal à la longueur régulière de 18 pieds augmentée d'une longueur égale à celle de la traverse construite derrière lui, il faut ajouter au chiffre de 2,100 pieds cubes l'une ou l'autre des quantités, indiquées dans le tableau ci-dessous comme exprimant les diverses longueurs qu'il est possible de donner aux traverses.

Quantités de terre et nombre d'ouvriers piocheurs supplémentaires, nécessaires pour l'exécution de la portion de parapet afférente à un canon, mais derrière laquelle est établie une traverse, toujours dans le cas d'une batterie, dont le terre-plein est au niveau naturel du sol.

Pour une traverse mesurant à sa base une largeur de :	Ajoutez à		Totaux.		Ajoutez, piocheurs supplém.	Total des piocheurs dans un sol facile.
	pieds cubes 2100.	ou yards cubes. 77 7/9	pieds cubes.	ou yards cubes.		
5 pieds.......	765	28 1/3	2865	106 1/9	2	6
6................	918	34	3018	111 7/9		
7................	1071	39 2/3	3171	117 4/9		
8................	1224	45 1/3	3324	123 1/9	3	7
9................	1377	51	3477	128 7/9		
10..............	1530	57 2/3	3630	134 4/9		
11..............	1683	62 1/3	3683	140 1/9		

Si l'on compare les diverses longueurs supposées, de la traverse avec le nombre correspondant d'ouvriers piocheurs em-

ployés pour exécuter le déblai nécessaire à la construction du grand merlon, on verra que pour une traverse dont la longueur variera de 7 à 11 pieds, ceux-ci auront à faire une excavation plus grande que celle exigée des ouvriers de même ordre chargés d'une portion de merlon régulier; mais que ce sera le contraire dans les autres cas; ainsi pour des traverses de cinq à huit et même neuf pieds de long, les hommes se trouveront serrés au commencement, de telle sorte qu'ils n'auront pas même quatre pied d'espace chacun.

80. Troisièmement. *De la quantité de terre nécessaire pour l'épaulement.*

La masse de terre nécessaire pour chaque épaulement, y compris l'épaule adjacente, peut d'après les règles précédemment données, être évaluée à environ 2950 pieds cubes, ce qui équivaut à peu de chose près aux sept sixièmes de la section de parapet afférente à deux canons ou à deux merlons réguliers, et ce qui se rapporte par conséquent à ce que nous avons dit précédemment article 65. Mais comme au commencement de l'ouvrage, on ne peut employer que huit piocheurs à la fois, dans la portion du fossé qui correspond à un merlon régulier, tandis qu'au contraire dix de ces ouvriers peuvent travailler à l'aise dès le commencement de l'ouvrage, dans la portion du fossé qui correspond à l'épaulement d'une batterie sur le sol naturel, cette dernière partie de l'ouvrage, bien qu'elle exige une excavation plus grande d'un sixième que celle nécessaire pour une section du parapet contenant deux merlons réguliers, peut cependant être achevée aussi rapidement que celle-ci.

81. *Du temps nécessaire pour la construction d'une batterie de canons, sur le sol naturel.*

Premièrement. *Pour achever un parapet de dimension ordinaire, sans traverse, et par conséquent sans grand merlon, dans un sol facile.*

Les relevés faits dans cet établissement et dont nous avons donné les résulats dans la première partie de cet ouvrage sous l'article 72, établissent que dans un sol facile, les déblais d'une parallèle avaient été achevés par un certain nombre de travailleurs, dont beaucoup n'étaient rien moins qu'habiles, à raison de 262 pieds cubes par homme, en quatre heures cinquante-quatre minutes, ce qui fait en moyenne un peu plus de 53 pieds cubes ou près de 2 yards cubes par homme et par heure, et qu'une semblable excavation peut, dans le sol le plus difficile et avec les mêmes travailleurs, être achevée en neuf heures trente minutes, ce qui fait en moyenne un peu plus de 27 pieds cubes ou de 1 yard cube par homme et par heure.

On peut donc raisonnablement compter que les piocheurs établis dans le fossé d'une batterie sur le sol naturel, exécuteront un déblai d'environ 50 pieds cubes par heure et par homme dans un sol facile, et de 25 pieds cubes par homme et par heure dans le sol de la nature la plus difficile, pourvu que ce ne soit pas du roc.

Dans l'article précédent, nous avons dit qu'il fallait 1,350 pieds cubes d'excavation par chaque portion de parapet afférente à un canon, pour construire le coffre du parapet d'une batterie sur le sol naturel, ce qui, dans un sol facile, représenterait par conséquent pour un seul ouvrier piocheur, vingt-

sept heures de travail, et pour quatre ouvriers, 6 heures 3|4, soit sept heures.

Pour les deux demi-merlons, qui se trouvent dans la partie supérieure de cette portion du parapet, nous avons dit qu'il fallait une excavation d'au moins 750 pieds ; ce sera donc quinze heures de travail pour un seul ouvrier, ou 3 heures 3|4 soit quatre heures pour les quatre travaillant ensemble.

On peut donc compter, qu'en tenant quatre ouvriers piocheurs constamment occupés dans le fossé d'une batterie de canons sur le sol naturel, l'ouvrage pourra être achevé en onze heures, si le sol est facile et s'il ne requiert que peu ou point l'emploi de la pioche.

Ceci concorde parfaitement avec les résultats fournis par notre pratique à Chatham, où les batteries sur le sol naturel, que nous exécutons comme essais, sont souvent achevées en onze heures et rarement en plus de douze heures. Cependant, dans une expérience où nous avions déterminé la tâche de chaque homme, on a fait une batterie de trois canons avec un épaulement, en neuf heures un quart, et dans une autre circonstance en neuf heures seulement.

Deuxièmement. *Dans un sol difficile.*

Les expériences de cet établissement ayant établi que, pour les approches et les parallèles, l'excavation dans un sol difficile exigeait environ deux fois plus de temps que pour un travail semblable dans un sol facile, nous pouvons considérer cette règle comme également applicable à l'exécution des batteries. En effet, deux de nos batteries sur le sol naturel, faites dans sol très difficile, ont pu être achevées en vingt-deux heures et une troisième en vingt heures et demie seulement. Ces batteries ainsi que celles dont nous avons parlé précé-

demment, ont toutes été exécutées selon les règles indiquées dans cet essai, par un nombre d'hommes proportionnel à celui que nous avons précédemment recommandé comme le plus avantageux.

En récapitulant ce qui précède, nous pouvons dire que le temps nécessaire pour exécuter les déblais nécessaires à la construction d'une batterie de canons sur le sol naturel, en observant les règles et en employant le nombre d'hommes recommandé dans les précédents articles de cette section, variera selon la nature du sol, de onze à vingt-deux heures, mais que si l'on détermine d'une manière précise la tâche de chaque homme, ce temps pourra être notablement diminué.

82. Troisièmement. ***Du temps nécessaire pour achever un parapet derrière lequel se trouvent des traverses, et ayant par conséquent un certain nombre de grands merlons.***

Si nous nous reportons à la table donnée dans l'article 79, et si nous comparons les chiffres qui s'y trouvent indiqués, nous verrons que la portion supplémentaire du parapet occasionnée par l'établissement d'une traverse de sept pieds, nécessitera l'emploi de six ouvriers piocheurs, et que ceux-ci auront à faire une excavation plus grande que celle exigée des travailleurs qui font les merlons réguliers, d'environ un cent cinquantième, tandis que la partie supplémentaire du parapet occasionnée par une traverse de onze pieds, exigera l'emploi de sept travailleurs, qui auront à faire une excavation excédant d'un trente-quatrième celle que l'on attend des ouvriers qui font les merlons réguliers. En conséquence, la première espèce de traverse ne retardera pas d'une manière sensible l'exécution d'une batterie élevée, seulement de cinq mi-

nutes dans un sol facile, et de dix dans un sol difficile, tandis que la seconde la retardera de vingt minutes dans un sol facile, et de quarante dans un sol difficile.

83. Quatrièmement. *Du temps nécessaire pour achever les épaulements.*

Ils peuvent toujours être achevés dans le même temps que le parapet, si l'on y emploie dix piocheurs dans le cas d'un sol facile, comme nous l'avons recommandé dans l'art. 65.

84. *De la manière de relever les travailleurs employés à la construction d'une batterie sur le sol naturel, en supposant que cette batterie soit l'une des premières construites dans le cours du siége.*

Quand, dans la première partie de cet ouvrage, nous avons traité de l'ouverture de la première parallèle et généralement des premières opérations d'un siége, nous avons recommandé d'employer trois relais de travailleurs, c'est-à-dire de changer les hommes trois fois dans le courant de vingt-quatre heures, et nous avons dit que, pour fournir à ces trois relais, il était convenable d'en avoir quatre en tout, afin que ce ne fussent pas toujours les mêmes hommes qui travaillassent aux mêmes heures de nuit, et aussi pour que les troupes qui fourniraient ces relais ne fussent pas trop harassées. La même règle s'applique au mode à suivre pour relever les travailleurs employés aux premières batteries, dont la construction constitue ce que l'on appelle en général les secondes opérations d'un siége, et qui a ordinairement lieu aussitôt après que la première parallèle et les approches qui s'y rattachent sont achevées, quoique cependant, dans certains cas, on les diffère jusqu'au moment où la seconde parallèle est terminée. Comme dans l'un et l'autre de ces deux cas, il doit toujours y avoir en tout, le même

nombre de travailleurs employés à la fois, et qu'il convient également de les relever le même nombre de fois dans les vingt-quatre heures, il me semble que l'on peut également bien, pour les deux cas, signaler cette différence entre les travailleurs de la première parallèle et ceux des premières batteries, à savoir : que, pour la parallèle, un seul des trois relais doit être occupé durant la nuit, tandis que pour les batteries, deux des trois relais seront occupés de nuit, et le troisième seulement sera réservé pour le travail de la journée.

Le soin que nous avons recommandé, lorsqu'il s'agissait de l'exécution de la première parallèle, de ne jamais envoyer sur le lieu du travail les hommes du second relai, avant la pointe du jour, avait pour but d'éviter la confusion que pourraient occasionner les allées et venues nécessaires pour étendre ces hommes sur un aussi grand espace de terrain, dans l'obscurité. Un autre motif, c'était que le danger résultant du feu de l'ennemi ne se trouvait nullement augmenté par cette circonstance, que le travail s'effectuait au jour ; en effet, la tâche exécutée par le premier relai avait déjà produit un couvert suffisant pour tenir les travailleurs hors de la vue de l'ennemi, lequel fait rarement usage de son artillerie contre une parallèle, sachant que les hommes contre lesquels il tirerait et qu'il ne voit point, sont assez espacés entre eux pour qu'il y ait peu de chance de les atteindre.

Quand il s'agit de l'exécution des premières batteries, le cas est tout différent, les travailleurs se trouvent concentrés sur un tout petit espace de terrain, et par conséquent si la distribution en est bien faite et que les principes précédemment expliqués soient bien observés, il y a peu de chance de confusion malgré l'obscurité. Le second relai de travailleurs devra donc commencer la tâche à la nuit, c'est-à-dire, quand

les nuits ont douze heures, à minuit. Ceci est d'une grande importance, parce que les hommes étant réunis en grand nombre sur un petit espace de terrain, les feux de l'ennemi ont beaucoup plus de chance de les atteindre. Dès qu'il fait jour en effet la plus grande partie des hommes employés à la construction de la batterie, sauf les piocheurs qui se trouvent protégés par le fossé, sont exposés en plein, au feu de l'ennemi. Aussi la batterie ne peut-elle guère avancer durant le jour, quand l'ennemi organise contre elle un feu d'artillerie bien nourri, ce qu'il fait d'ordinaire, car on considère toujours comme fort important pour les assiégés d'empêcher ou de retarder, autant que possible, la construction des premières batteries de siége.

Dans un sol facile, deux relais de travailleurs dont l'un commence à la chute du jour et l'autre reprend à minuit, comme nous l'avons précédemment recommandé, peuvent facilement avoir élevé la batterie aux deux tiers de la construction avant la pointe du jour. A strictement parler, dans une nuit de douze heures on aurait le temps de l'achever complétement; mais comme, dans le service, il y a toujours des causes inattendues de retard, et comme les soldats employés à ces travaux n'y ont pas toujours toute l'aptitude désirable, ou peuvent être déjà épuisés par de précédentes fatigues, je ne conseille pas d'exiger de ces deux relais un travail plus grand que celui qui est nécessaire pour achever le coffre de la batterie dans le cours de la première nuit.

85. *De la tâche à imposer aux hommes du premier relai dans l'exécution d'une batterie sur le sol naturel, dans le cas d'un sol facile.*

Premièrement. *Pour le parapet.* — La tâche du premier relai des travailleurs employés à la construction d'une batterie

de canons sur le sol naturel, dans un sol facile, doit comprendre la moitié du coffre ou un peu plus; mais comme on peut trouver plus commode ou plus avantageux de ne pas élever le parapet d'une batterie de siége régulièrement, et suivant une hauteur uniforme, ainsi que nous le pratiquons dans cet établissement, mais au contraire de commencer par élever, le plus rapidement possible, la crête intérieure à la hauteur du seuil de l'embrasure, il pourrait peut-être sembler difficile de déterminer, dans ce cas, par l'état seul du parapet, la tâche du premier relai. Je conseille donc, dans tous les cas, de déterminer la tâche de ce premier relai par la quantité de travail ou d'excavation exécutée par les quatre ouvriers piocheurs établis dans le fossé, quantité que l'on peut facilement déterminer, par exemple, en leur faisant creuser un fossé de 5 pieds de profondeur et de 7 1|2 pieds de large dans toute son étendue, ce qui produirait 168 3|4 pieds cubes ou 6 1|4 yards cubes par homme. Des hommes d'une force et d'une aptitude ordinaires peuvent facilement accomplir cette tâche en 4 heures, puisque cela ne fait guère plus de 42 pieds cubes ou 1 3|9 yard cube par homme et par heure.

Secondement. *Pour les épaulements.* — Le fossé de chaque épaulement, réuni à celui de l'épaule adjacente, présentant une forme irrégulière, il ne suffit plus de lui donner une largeur partout uniforme, pour le faire servir de mesure à la tâche des hommes qui y sont employés. Mais nous avons précédemment expliqué que la tâche individuelle de chacun des dix ouvriers piocheurs qui y sont occupés devait être d'environ 170 pieds cubes ou 6 1|4 yards cubes, ce qui fait 42 1|2 pi. c. ou 1 5|9 yard cube environ par heure. Si nous supposons que les cinq piocheurs chargés de l'excavation à l'emplacement de l'épaule, soient espacés sur la ligne circulaire, à la distance de 2 pieds de la ligne du tracé, représentant la ligne de la

berme, chaque homme aura à peu près 8 pieds d'espace, et il devra, par conséquent, creuser le fossé de 5 pieds de profondeur et de 4 pieds 2 pouces de large dans tout cet espace. Les cinq ouvriers chargés du fossé de l'épaulement proprement dit se trouvant espacés d'environ 5 pieds de profondeur et de 6 pieds 9 pouces de large dans tout son développement. Ainsi les fossés de l'épaule et de l'épaulement se trouveront être d'inégale largeur, ce qui est tout-à-fait indifférent.

On peut placer des piquets blancs ou d'autres marques facilement visibles dans ce fossé ou sur le bord de ce fossé, à chaque extrémité de la face de la batterie, afin de préciser le point où se termine l'excavation du parapet et où commence celle de chaque épaulement; cette précaution facilitera le mesurage de ces diverses excavations, lorsqu'on se disposera à renvoyer les travailleurs occupés à l'une et à l'autre.

La tâche imposée aux hommes occupés soit au parapet, soit aux épaulements d'une batterie de canons sur le sol naturel doit être commune à toute la division de travailleurs, et non morcelée entre les petits ateliers entre lesquels on pourra l'avoir subdivisée pour en faciliter l'exécution. On doit bien expliquer aux hommes, avant de les mettre au travail, que leur tâche ne sera pas considérée terminée, par le seul accomplissement de l'excavation qui leur est mesurée, mais seulement lorsque les pelleteurs et les batteurs auront utilisé toute la terre sortie de cette excavation.

DE LA

NOMINATION AU GRADE DE CAPITAINE

AU CHOIX, HORS TOUR

DES LIEUTENANTS NOMMÉS A DES FONCTIONS SPÉCIALES DANS LES CORPS DE TROUPES DE TOUTES ARMES.

Projet de loi présenté à la chambre des pairs. — Exposé des motifs. — Texte du projet. — Historique de la question. — La loi du 14 avril 1832 et l'ordonnance explicative mises en regard. — L'ordonnance viole la loi. — Le *National* l'affirme. Il est traduit devant le jury et acquitté. — Réclamations nombreuses dans l'armée. — Un ministre ment à la tribune. — Extension de l'abus des nominations au choix hors tour. — Promesse de M. le maréchal duc de Dalmatie. Elle est renouvelée par M. le général Saint-Yon. — Quelques mots sur le scandale de cette longue violation de la loi. — Jugement sur l'exposé des motifs. — Il ne dit pas un mot de la véritable question. — Exposé de cette question. Pourquoi des nominations au choix hors tour? — On peut arriver au même but sans cela. — Il y a deux moyens. — Il n'y a pas lieu d'augmenter la proportion du choix. — Il est contraire au véritable intérêt de l'armée de donner plus d'avancement pour les fonctions spéciales que pour les commandements directs des troupes.

M. le ministre de la guerre a présenté à la chambre des pairs, dans la séance du 15 février dernier, un projet de loi relatif à l'avancement des lieutenants nommés aux fonctions d'adjudant-major, d'instructeur, de trésorier et d'officier d'habillement dans les corps de troupes de toutes armes.

Nous donnerons d'abord l'exposé des motifs et le projet de loi, nous les discuterons ensuite.

« Messieurs, l'ordonnance du 16 mars 1838, portant règlement sur la progression de l'avancement dans l'armée, confère aux lieutenants nommés adjudants-majors, trésoriers, officiers d'habillement ou instructeurs, le grade de capitaine au choix, en dehors des tours déterminés par la même ordonnance, en exécution de la loi du 14 avril 1832.

« Cette disposition avait été introduite dans l'ordonnance par de sérieux motifs, puisés dans les vrais intérêts du service.

« Depuis plus de huit ans elle est appliquée avec avantage, et l'expérience récente se trouve d'accord avec les conseils du passé pour en montrer l'utilité ; nous venons, par ordre du roi, vous proposer de la faire passer dans la loi, dont elle est un indispensable corollaire.

« Les adjudants-majors portent, en grande partie, la responsabilité de tout le service intérieur; ils commandent le service des officiers, et dirigent l'instruction des sous-officiers, etc.

« Les comptables chargés de beaucoup d'intérêts divers, sont les principaux ressorts de l'administration des corps, comme les adjudants-majors le sont du commandement.

« Les instructeurs, dans les troupes à cheval, dirigent l'instruction théorique et pratique des lieutenants et sous-lieutenants, veillent à l'éducation et à la conservation des jeunes chevaux, et comprennent dans leurs attributions l'infirmerie et la forge.

« Pour remplir ces fonctions, il faut non seulement s'être donné la peine d'acquérir des connaissances particulières, jouir d'une grande activité de corps et d'esprit, être animé d'un véritable dévouement à l'accomplissement continuel et scrupuleux de devoirs minutieux et pénibles ; mais il faut aussi, dans beaucoup de cas, posséder l'autorité du commandement et l'ascendant que donne l'épaulette ; il faut avoir le grade de capitaine, parce qu'on se trouve à chaque instant en rapport avec les capitaines-commandants de compagnie ou d'escadron, et en position de traiter avec eux d'égal à égal.

« Mais chaque régiment ne comprend pas toujours dans les cadres, dont la plus grande partie est le produit de l'ancienneté, un nombre suffisant de capitaines remplissant toutes les conditions nécessaires à ces diverses fonctions : de là, nécessité d'élargir le cercle du choix, et de chercher parmi les lieutenants des officiers aptes aux emplois spéciaux.

« Ce besoin a été reconnu de tout temps, et la législation militaire antérieure a prescrit des dispositions exceptionnelles pour y satisfaire. C'est ainsi que nous voyons la loi du 14 germinal an 3 (3 avril 1795), conférer au adjudants-majors le grade de capitaine en dehors des tours de l'avancement, l'ordonnance du 2 août 1818, rendue pour l'exécution de la loi du 10 mars précédent, de leur accorder aussi et de la même manière, ainsi qu'aux trésoriers et aux officiers d'habillement, et enfin l'ordonnance du 6 avril 1825, le donner également, hors tour, aux officiers instructeurs.

« Ces dispositions étaient la reconnaissance de trois grands principes, savoir qu'il y avait *utilité* à nommer à ces emplois des officiers dans toute la vigueur de la jeunesse; *convenance* à leur donner promptement le grade de capitaine; et *justice* à leur assurer des avantages particuliers en compensation de leurs pénibles fonctions.

« Qu'a fait l'ordonnance du 15 mars 1838, si ce n'est de se conformer à ces précédents ? Elle a voulu que les adjudants-majors et officiers comptables des diverses armes, et les officiers instructeurs des troupes à cheval fussent tous du même grade, comme le veut la loi de 1832; qu'ils fussent capitaines, comme l'intérêt du service le demande; enfin que, lorsqu'il faudrait les chercher parmi les officiers du grade de lieutenant, ce choix exceptionnel fût entouré de toutes les garanties possibles.

En effet, les candidats doivent être examinés spécialement au point de vue de leur aptitude à l'emploi hors rang qu'ils sollicitent, et portés sur une liste de présentation particulière, par suite de cet examen. Il faut, en outre, qu'ils soient reconnus dignes

d'occuper l'emploi de capitaine dans le rang, et, à ce titre, portés sur les listes appelées tableaux d'avancement.

« Telles furent les considérations de sagesse et d'équité qui prévalurent dans la rédaction de l'ordonnance. C'est parce que ces dispositions ont été reconnues par l'expérience, non seulement utiles, mais indispensables, que nous désirons les voir consacrer définitivement par l'adoption du projet de loi que nous avons l'honneur de vous présenter.

« Nous livrons ce projet avec d'autant plus de confiance à vos délibérations, que la chambre en a déjà reconnu la nécessité et approuvé les principes.

PROJET DE LOI.

« *Article unique.* Les lieutenants qui seront nommés adju-
« dants-majors, trésoriers, officiers d'habillement ou officiers ins-
« tructeurs, seront promus au grade de capitaine au choix, en
« dehors des tours d'avancement déterminés en exécution de
« l'art. 12 de la loi du 14 avril 1832. »

Avant d'examiner et le projet et les motifs sur lesquels il est basé, nous croyons utile d'exposer les circonstances qui l'ont produit et de faire l'historique de la question.

La loi du 14 avril 1832 considérant que l'ancienneté de service dans chaque grade est un des titres qui doivent compter pour l'avancement au grade supérieur, voulut faire à cette ancienneté une part assurée jusqu'au grade de chef de bataillon ou d'escadron inclusivement. Cette loi décida que les deux tiers des emplois vacants dans le grade de capitaine seraient donnés à l'ancienneté et que le tiers seulement serait attribué au choix.

Cet article de la loi du 14 avril 1832 était ainsi conçu :

« 13. Les deux tiers des grades de lieutenant et de capitaine seront donnés à l'ancienneté, savoir : dans l'infanterie et la cavalerie, parmi les officiers de chaque régiment, et dans l'artillerie et le génie, parmi les officiers susceptibles de concourir entre eux. »

chercher à éviter cet abus; mais comment compter qu'une ordonnance toujours révocable serait une barrière infranchissable pour ceux que la loi n'avait pu arrêter. Dans le fait, ce choix prit des proportions de plus en plus grandes. On vit des officiers nommés à des fonctions spéciales ne pas les remplir un seul jour.

Cependant la France ayant perdu le prince rempli de qualités aimables, auquel on attribuait la plus grande part dans la rédaction de l'ordonnance, les ministres se regardèrent comme ayant recouvré, sur ce point, leur liberté. Il y a deux ou trois ans, M. le maréchal duc de Dalmatie, pressé sur ce sujet à la chambre des députés, avoua, au moins inclusivement, par ses paroles, que l'ordonnance de 1838 avait violé la loi; il promit d'examiner la question et d'y apporter une solution.

M. le maréchal duc de Dalmatie quitta peu de temps après le ministère de la guerre, avant de s'être acquitté de sa promesse; mais elle fut rappelée dans la chambre des députés à son successeur, M. le général Saint-Yon. Le nouveau ministre, interpellé en termes précis sur l'illégalité de l'ordonnance, promit de proposer, à la session suivante, un projet de loi, et il vient de le présenter, en effet, à la chambre des pairs. On dit même que depuis le moment où le ministre a fait la promesse qu'il vient de remplir, aucune nomination n'a plus été faite en violation de la loi.

Avant d'examiner ce projet, il nous semble nécessaire, dans l'intérêt de la morale publique, de faire suivre l'exposé des faits qui précèdent de quelques observations.

Depuis plus de huit ans, à la face de la France, pays constitutionnel, une loi qui régit l'armée, qui garantit les intérêts de ses officiers, est violée presque chaque jour par le pouvoir exécutif qui a mission de la faire observer. Depuis ce temps, ce pouvoir donne des grades dont il n'a pas le droit de disposer, en violant les droits de ceux à qui ils appartiennent légalement. N'est-ce pas là un spectacle des plus scandaleux qui doit révolter tous les honnêtes gens, tous ceux, du moins, qui aiment la justice et l'équité? Quoi! le pouvoir exécutif est chargé de faire exécuter les lois; il ordonne à tous ceux dont elles blessent le plus les intérêts

une illégalité flagrante auraient sans doute eu bon marché des réclamations officielles, d'autant plus faciles à étouffer, que les lieutenants-généraux n'osaient peut-être pas même les transmettre.

Ce qu'il y a de certain, c'est que nous nous rappelons très bien avoir vu, depuis, un ministre de la guerre, nous ne savons pas lequel, interpellé à la chambre des députés sur ce sujet, répondre que cette mesure avait été prise dans l'intérêt de l'armée, que *tous* les officiers en avaient été très contents, et qu'il n'y avait eu *aucune* réclamation. Cette triste affaire était destinée à montrer l'exemple de tous les scandales, jusqu'à celui du mensonge public et avéré.

Nous en étions aux réclamations officielles et à la facilité de les écarter; il n'en fut pas de même des attaques faites sur ce sujet par les journaux politiques. Le *Siècle*, le *National*, interpellèrent vivement le ministère d'alors. Le *National* affirma que l'ord. du 16 mars 1838 contenait, si nous avons bonne mémoire, plus de vingt violations flagrantes de la loi du 14 avril 1832 qu'elle était destinée à expliquer. Incriminé pour l'article dans lequel il cherchait à démontrer ces faits, le *National* fut déclaré innocent par le jury. L'affaire fit scandale; elle avait été une occasion d'attaques contre un prince qui était, disait-on, beaucoup plus ministre que le général Bernard; dès lors le gouvernement mit beaucoup d'opiniâtreté à ne pas céder. Chaque fois que la question fut portée aux chambres, soit par voie de pétition, soit par voie d'interpellation, elle fut, pendant longues années, repoussée par les majorités qui refusèrent d'en examiner.

Les choses suivant leur cours et l'ordonnance restant en vigueur, non seulement plus du tiers des lieutenants furent nommés au choix, mais on s'aperçut bientôt qu'il ne restait plus, dans l'avancement, aucune part assurée à l'ancienneté. Les lieutenants nommés capitaines au choix, hors tour, n'étaient pas liés irrévocablement à leurs fonctions spéciales; le pouvoir exécutif n'aurait pas pu, quand même il l'aurait voulu, se dessaisir de la faculté de disposer des emplois et de faire passer un officier d'un emploi à un autre emploi du même grade. L'ordonnance avait bien semblé

gradé jusqu'à leur promotion qui était ensuite faite, soit à l'ancienneté, soit au tour du choix.

Si maintenant nous arrivons à l'exposé des motifs produits par M. le ministre de la guerre à l'appui du projet de loi, nous le voyons venir, avec une légèreté et une aisance fort remarquables, s'appuyer sur l'ordonnance du 16 mars 1838, et nous dire à peu près pour toute raison : « Cette disposition avait été introduite « dans l'ordonnance par de sérieux motifs, puisés dans les vrais « intérêts du service. Depuis plus de huit ans, elle est appliquée « avec avantage, il est temps de la faire passer dans la loi. » C'est à peu près à cela que se bornent toutes les raisons données par le ministre, car nous n'appelons pas des raisons ce long verbiage qui n'a pas d'autre objet que de vanter successivement chacune des fonctions pour lesquelles on veut des nominations au choix hors tour. Nous avions l'intention, pour traiter la question, de controverser les motifs fournis par le ministre, à l'appui du projet de loi; mais il n'y a vraiment pas moyen de suivre cette marche et d'examiner les raisons du ministre, car il n'en donne réellement pas. Relisez ce long exposé des motifs, et vous n'aurez aucune idée de la question. Pourquoi les nominations seront-elles faites en dehors des choix accordés par la loi de 1832 ? Quels sont les avantages et les inconvénients de cette mesure ? Qu'est-ce qui peut la nécessiter? L'exposé des motifs n'en dit rien. Une chose singulière, et qui fait peu d'honneur au ministre, c'est qu'il y a des raisons; seulement, le ministre de la guerre ne les connaît pas; nous commencerons donc l'examen de la question par les lui indiquer.

Parmi les fonctions spéciales dont il s'agit, se trouvent celles d'adjudant-major pour toutes les armes, et celle d'instructeur pour les troupes à cheval. Ces deux emplois sont constamment en relation de service avec les officiers du grade de lieutenant, et l'officier qui en est chargé doit pouvoir leur donner des ordres. Quand, sur la proposition du colonel, un lieutenant était choisi pour remplir une de ces fonctions, sa position devenait difficile, parce qu'il avait continuellement à donner des ordres à ses égaux en grades; et, s'il n'était pas le plus ancien de grade, sa position

était fort pénible à l'égard des lieutenants plus anciens que lui auxquels il commandait, en violation du principe fondamental de la hiérarchie militaire qui donne le droit au commandement et à la déférence, toujours au plus ancien.

Par suite de ce que nous venons d'exposer, il était fort désirable d'améliorer cet état de choses, et de faire en sorte que les adjudants-majors et les instructeurs fussent toujours revêtus du grade de capitaine. Ici une difficulté se présentait, et c'est, dit-on, parce qu'on n'a pas pu la vaincre qu'on s'est décidé à passer par dessus.

Dans l'infanterie et la cavalerie, l'avancement a lieu par régiment; or, quand un emploi d'adjudant-major ou d'instructeur vient à vaquer, si le tour d'avancement appartient à l'ancienneté, comment remplira-t-on un emploi qui exige une aptitude particulière et qu'on ne peut abandonner au hasard de l'ancienneté? Puisqu'on ne peut pas donner l'emploi au plus ancien, et que la vacance ne tombe pas nécessairement sur le tour du choix, il faut qu'on puisse choisir, en dehors du tour du choix, le lieutenant qui, devenu capitaine, remplira toutes les conditions d'aptitude à l'emploi.

Voilà, sans en rien diminuer, la plus forte raison que l'on puisse donner pour accorder au choix, hors tour, les nominations des capitaines destinés à remplir les emplois d'adjudant-major et d'instructeur. Remarquons d'abord que cette raison ne s'applique pas aux corps de l'artillerie et des sapeurs du génie, qui roulent, pour l'avancement, sur toute l'arme; car là une vacance survient bien vite, et on peut toujours prendre au tour ordinaire du choix, sur le tableau d'avancement, l'officier reconnu apte à remplir la fonction spéciale.

Remarquons aussi que cette raison ne s'applique pas non plus aux trésoriers et officiers d'habillement qui n'ont point d'ordres à donner aux lieutenants, qui ont à peine avec eux quelques relations d'un service très peu militaire, et qui peuvent très bien remplir ces fonctions en conservant le grade de lieutenant, jusqu'à ce que le moment soit venu de les nommer capitaines, soit au choix, soit à l'ancienneté.

gradé jusqu'à leur promotion qui était ensuite faite, soit à l'ancienneté, soit au tour du choix.

Si maintenant nous arrivons à l'exposé des motifs produits par M. le ministre de la guerre à l'appui du projet de loi, nous le voyons venir, avec une légèreté et une aisance fort remarquables, s'appuyer sur l'ordonnance du 16 mars 1838, et nous dire à peu près pour toute raison : « Cette disposition avait été introduite « dans l'ordonnance par de sérieux motifs, puisés dans les vrais « intérêts du service. Depuis plus de huit ans, elle est appliquée « avec avantage, il est temps de la faire passer dans la loi. » C'est à peu près à cela que se bornent toutes les raisons données par le ministre, car nous n'appelons pas des raisons ce long verbiage qui n'a pas d'autre objet que de vanter successivement chacune des fonctions pour lesquelles on veut des nominations au choix hors tour. Nous avions l'intention, pour traiter la question, de controverser les motifs fournis par le ministre, à l'appui du projet de loi ; mais il n'y a vraiment pas moyen de suivre cette marche et d'examiner les raisons du ministre, car il n'en donne réellement pas. Relisez ce long exposé des motifs, et vous n'aurez aucune idée de la question. Pourquoi les nominations seront-elles faites en dehors des choix accordés par la loi de 1832 ? Quels sont les avantages et les inconvénients de cette mesure ? Qu'est-ce qui peut la nécessiter ? L'exposé des motifs n'en dit rien. Une chose singulière, et qui fait peu d'honneur au ministre, c'est qu'il y a des raisons ; seulement, le ministre de la guerre ne les connaît pas ; nous commencerons donc l'examen de la question par les lui indiquer.

Parmi les fonctions spéciales dont il s'agit, se trouvent celles d'adjudant-major pour toutes les armes, et celle d'instructeur pour les troupes à cheval. Ces deux emplois sont constamment en relation de service avec les officiers du grade de lieutenant, et l'officier qui en est chargé doit pouvoir leur donner des ordres. Quand, sur la proposition du colonel, un lieutenant était choisi pour remplir une de ces fonctions, sa position devenait difficile, parce qu'il avait continuellement à donner des ordres à ses égaux en grades ; et, s'il n'était pas le plus ancien de grade, sa position

était fort pénible à l'égard des lieutenants plus anciens que lui auxquels il commandait, en violation du principe fondamental de la hiérarchie militaire qui donne le droit au commandement et à la déférence, toujours au plus ancien.

Par suite de ce que nous venons d'exposer, il était fort désirable d'améliorer cet état de choses, et de faire en sorte que les adjudants-majors et les instructeurs fussent toujours revêtus du grade de capitaine. Ici une difficulté se présentait, et c'est, dit-on, parce qu'on n'a pas pu la vaincre qu'on s'est décidé à passer par dessus.

Dans l'infanterie et la cavalerie, l'avancement a lieu par régiment; or, quand un emploi d'adjudant-major ou d'instructeur vient à vaquer, si le tour d'avancement appartient à l'ancienneté, comment remplira-t-on un emploi qui exige une aptitude particulière et qu'on ne peut abandonner au hasard de l'ancienneté? Puisqu'on ne peut pas donner l'emploi au plus ancien, et que la vacance ne tombe pas nécessairement sur le tour du choix, il faut qu'on puisse choisir, en dehors du tour du choix, le lieutenant qui, devenu capitaine, remplira toutes les conditions d'aptitude à l'emploi.

Voilà, sans en rien diminuer, la plus forte raison que l'on puisse donner pour accorder au choix, hors tour, les nominations des capitaines destinés à remplir les emplois d'adjudant-major et d'instructeur. Remarquons d'abord que cette raison ne s'applique pas aux corps de l'artillerie et des sapeurs du génie, qui roulent, pour l'avancement, sur toute l'arme; car là une vacance survient bien vite, et on peut toujours prendre au tour ordinaire du choix, sur le tableau d'avancement, l'officier reconnu apte à remplir la fonction spéciale.

Remarquons aussi que cette raison ne s'applique pas non plus aux trésoriers et officiers d'habillement qui n'ont point d'ordres à donner aux lieutenants, qui ont à peine avec eux quelques relations d'un service très peu militaire, et qui peuvent très bien remplir ces fonctions en conservant le grade de lieutenant, jusqu'à ce que le moment soit venu de les nommer capitaines, soit au choix, soit à l'ancienneté.

gradé jusqu'à leur promotion qui était ensuite faite, soit à l'ancienneté, soit au tour du choix.

Si maintenant nous arrivons à l'exposé des motifs produits par M. le ministre de la guerre à l'appui du projet de loi, nous le voyons venir, avec une légèreté et une aisance fort remarquables, s'appuyer sur l'ordonnance du 16 mars 1838, et nous dire à peu près pour toute raison : « Cette disposition avait été introduite « dans l'ordonnance par de sérieux motifs, puisés dans les vrais « intérêts du service. Depuis plus de huit ans, elle est appliquée « avec avantage, il est temps de la faire passer dans la loi. » C'est à peu près à cela que se bornent toutes les raisons données par le ministre, car nous n'appelons pas des raisons ce long verbiage qui n'a pas d'autre objet que de vanter successivement chacune des fonctions pour lesquelles on veut des nominations au choix hors tour. Nous avions l'intention, pour traiter la question, de controverser les motifs fournis par le ministre, à l'appui du projet de loi; mais il n'y a vraiment pas moyen de suivre cette marche et d'examiner les raisons du ministre, car il n'en donne réellement pas. Relisez ce long exposé des motifs, et vous n'aurez aucune idée de la question. Pourquoi les nominations seront-elles faites en dehors des choix accordés par la loi de 1832 ? Quels sont les avantages et les inconvénients de cette mesure ? Qu'est-ce qui peut la nécessiter? L'exposé des motifs n'en dit rien. Une chose singulière, et qui fait peu d'honneur au ministre, c'est qu'il y a des raisons; seulement, le ministre de la guerre ne les connaît pas; nous commencerons donc l'examen de la question par les lui indiquer.

Parmi les fonctions spéciales dont il s'agit, se trouvent celles d'adjudant-major pour toutes les armes, et celle d'instructeur pour les troupes à cheval. Ces deux emplois sont constamment en relation de service avec les officiers du grade de lieutenant, et l'officier qui en est chargé doit pouvoir leur donner des ordres. Quand, sur la proposition du colonel, un lieutenant était choisi pour remplir une de ces fonctions, sa position devenait difficile, parce qu'il avait continuellement à donner des ordres à ses égaux en grades; et, s'il n'était pas le plus ancien de grade, sa position

était fort pénible à l'égard des lieutenants plus anciens que lui auxquels il commandait, en violation du principe fondamental de la hiérarchie militaire qui donne le droit au commandement et à la déférence, toujours au plus ancien.

Par suite de ce que nous venons d'exposer, il était fort désirable d'améliorer cet état de choses, et de faire en sorte que les adjudants-majors et les instructeurs fussent toujours revêtus du grade de capitaine. Ici une difficulté se présentait, et c'est, dit-on, parce qu'on n'a pas pu la vaincre qu'on s'est décidé à passer par dessus.

Dans l'infanterie et la cavalerie, l'avancement a lieu par régiment; or, quand un emploi d'adjudant-major ou d'instructeur vient à vaquer, si le tour d'avancement appartient à l'ancienneté, comment remplira-t-on un emploi qui exige une aptitude particulière et qu'on ne peut abandonner au hasard de l'ancienneté? Puisqu'on ne peut pas donner l'emploi au plus ancien, et que la vacance ne tombe pas nécessairement sur le tour du choix, il faut qu'on puisse choisir, en dehors du tour du choix, le lieutenant qui, devenu capitaine, remplira toutes les conditions d'aptitude à l'emploi.

Voilà, sans en rien diminuer, la plus forte raison que l'on puisse donner pour accorder au choix, hors tour, les nominations des capitaines destinés à remplir les emplois d'adjudant-major et d'instructeur. Remarquons d'abord que cette raison ne s'applique pas aux corps de l'artillerie et des sapeurs du génie, qui roulent, pour l'avancement, sur toute l'arme; car là une vacance survient bien vite, et on peut toujours prendre au tour ordinaire du choix, sur le tableau d'avancement, l'officier reconnu apte à remplir la fonction spéciale.

Remarquons aussi que cette raison ne s'applique pas non plus aux trésoriers et officiers d'habillement qui n'ont point d'ordres à donner aux lieutenants, qui ont à peine avec eux quelques relations d'un service très peu militaire, et qui peuvent très bien remplir ces fonctions en conservant le grade de lieutenant, jusqu'à ce que le moment soit venu de les nommer capitaines, soit au choix, soit à l'ancienneté.

Revenons au cas que nous traitions d'abord. Un régiment de cavalerie a un emploi d'adjudant-major vacant, l'avancement au grade de capitaine appartient à l'ancienneté, et le plus ancien lieutenant n'a pas l'aptitude convenable à l'emploi d'adjudant-major ; il n'existe pas non plus de capitaine qui ait de vocation ou d'aptitude pour cet emploi ; sera-t-il, pour cela, nécessaire de nommer capitaine au choix, hors tour, le lieutenant du régiment que l'on voudra y faire passer ? Nous ne le croyons pas : on peut très bien le nommer au choix ordinaire, sans le nommer au choix hors tour ; il suffit, pour cela, de déclarer que quand un emploi d'adjudant-major ou de capitaine instructeur sera vacant, on pourra anticiper sur le tour du choix pour remplir la vacance, sauf à revenir, à la première vacance, au tour d'ancienneté qui avait été passé. Cette interversion des tours du choix et de l'ancienneté a lieu à chaque instant pour les nominations au grade de sous-lieutenant.

On peut encore atteindre le même résultat, et n'avoir dans les emplois d'instructeur et d'adjudant-major que des capitaines, sans pour cela les nommer au choix, hors tour, en établissant, pour l'avancement, dans la cavalerie et l'infanterie, quelque chose d'analogue à ce qui a lieu dans l'artillerie et le génie ; c'est-à-dire un avancement moins morcelé que l'avancement par régiment. Réunissez, par exemple, cinq régiments consécutifs par ordre de numéros et les considérez pour l'avancement comme une unité, alors les vacances deviendront assez fréquentes dans le grade de capitaine, pour qu'on ait toujours moyen de remplir les emplois spéciaux sans recourir au choix hors tour.

Ce choix hors tour, tel qu'il est proposé, nous paraît devoir être repoussé par les chambres, surtout parce qu'il ne laisse plus aucun droit réel à l'avancement par l'ancienneté. Le gouvernement devant toujours conserver le pouvoir de disposer d'un emploi et de l'enlever, quand il le juge convenable, à celui qui l'occupe.

Nous avons énoncé notre avis assez clairement sur le choix hors tour pour n'avoir plus besoin d'y revenir, et nous préfé-

rerions beaucoup voir augmenter la proportion du choix ordinaire que de voir introduire dans la loi le principe du choix hors tour qui ne peut recevoir de limites fixes, et qui, à l'aide de l'action du temps, finirait par enlever toute la part de l'ancienneté.

Cet ordre d'idées nous conduit à examiner deux questions : Est-il convenable, en l'état actuel des choses, d'augmenter la proportion du choix?

Est-ce aux officiers destinés aux fonctions spéciales, dans les corps de troupes, que le choix doit plus particulièrement s'appliquer?

Si le choix s'effectuait aussi bien qu'on peut, non pas le pratiquer, mais l'imaginer, s'il tenait compte de tous les titres, et l'ancienneté en est un, nul doute qu'il ne dût s'étendre de plus en plus et arriver à déterminer seul l'avancement de tous; mais, malheureusement, dans la pratique actuelle, il est loin d'en être ainsi.

Interrogez les officiers de tous les grades, écoutez leur causeries intimes, vous verrez qu'il n'y a chez eux aucune confiance dans la justice pratique du pouvoir à leur égard. On sait que toutes les nominations sont enlevées par des influences politiques; que les propositions même sont plus souvent des actes de protection ou de complaisance que de justice, car la justice et le courage civil ont déserté les premiers rangs de l'armée. Personne, aujourd'hui, dans l'armée, n'a foi à la justice, personne ne croit au succès du travail et du mérite qui se refusent à solliciter.

Dans cet état de choses, accorder, par la loi, une plus grande part au choix du pouvoir, c'est donner une prime de plus à la brigue et à la corruption. Ce dont il faut s'occuper, avant d'augmenter la proportion du choix, c'est de l'améliorer. La tâche n'est pas facile; mais il ne faut cependant pas désespérer de résoudre la question, non pas pour parvenir à une perfection idéale, mais pour arriver à quelque chose de mieux que ce qui se fait aujourd'hui. Pour le moment, le choix est plutôt trop considérable que trop restreint.

La dernière question que nous voulions traiter encore dans cet

article déjà trop long, est celle que nous avons posée en ces termes : Est-ce aux officiers destinés aux fonctions spéciales, dans les corps de troupes, que le choix doit plus particulièrement s'appliquer ?

Promettre des avantages d'avancement aux officiers aptes aux fonctions spéciales, dans les corps de troupes, c'est diriger de ce côté les efforts des hommes les plus laborieux, les plus énergiques et les plus capables. Or, n'y a-t-il pas là un contre-sens choquant avec l'objet que doit avoir en vue l'organisation de l'armée ?

Parmi ces fonctions spéciales, il y en a deux, celle de trésorier et celle d'officier d'habillement, qui ne sont nullement militaires. Ceux qui les remplissent n'ont pas à faire, à proprement parler, la guerre, et doivent souvent rester en garnison quand leur corps marche en campagne. Les instructeurs des troupes à cheval, ont sans doute des fonctions plus militaires ; mais eux non plus ne doivent pas faire la guerre ; ils sont nécessaires au dépôt et doivent y rester pour instruire les recrues quand les autres officiers vont combattre. Les adjudants-majors marchent à la guerre, excepté toutefois ceux des bataillons de sapeurs et des régiments d'artillerie ; mais en campagne, ils ont des fonctions beaucoup moins instructives, moins intéressantes, moins belles, moins militaires que celles des officiers qui commandent directement des troupes et qui prennent part avec elles à toutes les opérations si variées de la guerre.

Quelques années de paix ont suffi pour faire oublier que l'homme essentiel dans l'armée, celui auquel tout le reste ne sert que d'auxiliaire, auquel tout doit être subordonné, c'est le combattant, qui ne peut jamais être trop brave et trop habile ; car c'est de lui que le sort de la patrie dépend.

Toutes les fonctions spéciales dont nous parlons jouissent déjà d'avantages fort appréciés pendant la paix ; ils ne quittent point la ville principale de garnison du corps, et ne participent point aux détachements. Ils obtiennent constamment l'attention du chef de corps avec lequel ils sont en relations continuelles. Ces

avantages suffisent, suivant nous, pour faire assez rechercher ces emplois; s'ils ne suffisaient pas, faites pour les trésoriers, les officiers d'habillement et les adjudants-majors, comme il a été fait pour les capitaines-instructeurs, accordez-leur un avantage pécuniaire; mais ne prodiguez pas l'avancement aux fonctions non combattantes de l'armée.

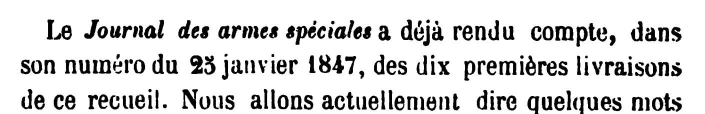


ESPAGNE.

MEMORIAL DE INGENIEROS.

MÉMORIAL DES INGÉNIEURS. — Recueil périodique de mémoires, articles et notices concernant l'art de la guerre en général, et en particulier la profession d'ingénieur.

(Madrid, 1846, première année, livraisons 11 et 12.)



Le *Journal des armes spéciales* a déjà rendu compte, dans son numéro du 25 janvier 1847, des dix premières livraisons de ce recueil. Nous allons actuellement dire quelques mots des deux dernières, en conservant la division que nous avons suivie dans notre précédent article.

I. Mémoires techniques de quelque étendue.

Les livraisons 11 et 12 du *Mémorial des Ingénieurs*, contiennent deux mémoires techniques de quelque étendue.

1° La fin du mémoire intitulé : ***Théorie analytique de la fortification permanente***, par le colonel ***don Joseph Herrera Garcia***.

2° ***Acquisitions du musée, des cabinets technologique et gymnastique, de la bibliothèque, du dépôt topographique : et tirage de livres, cartes et instruments, depuis le 1er août 1845 jusqu'au 1er août 1846.***

Parmi les modèles du musée, nous avons remarqué : un modèle du système de fortification de *Choumara*; un modèle de batterie casematée à la *Merkes*. — Ces deux modèles ont été exécutés dans les ateliers de l'établissement.

Le cabinet technologique, fondé depuis deux ans, est un petit musée de matériaux de toute espèce, tels que pierres, bois et métaux, employés ou pouvant s'employer dans les travaux dirigés par le corps des ingénieurs. Le nombre des pièces contenues dans ce cabinet monte à 1,015.

Le cabinet gymnastique se compose d'objets relatifs à l'enseignement de la gymnastique, collection donnée par « le célèbre espagnol don Francisco *Amoros*, marquis de Sotelo, créateur de la gymnastique moderne et son fondateur dans toute l'Europe. »

La bibliothèque des ingénieurs s'est accrue, du 1er août 1843 au 1er août 1846, de 877 imprimés, 82 manuscrits, 78 cartes et estampes, et une médaille.

La loterie qu'on tire à l'école spéciale du corps, et dont les souscripteurs peuvent être soit des officiers, soit des employés des établissements militaires, a distribué, du 1er septembre 1843 au 1er aout 1846, 428 volumes, 29 plans et 58 instruments.

II. Mélanges.

Les livraisons 11 et 12 du *Mémorial des Ingénieurs*, renferment les mélanges suivants :

1° *Notice sur les exercices de ponts militaires exécutés à Strasbourg en présence de S. A. R. Mgr. le duc de Montpensier, du 27 août au 7 septembre 1846, extraite des notices envoyées par l'un des assistants, le colonel don Salvador Clavijo, capitaine au corps des ingénieurs espagnols.*

2° *Une circulaire, adressée le 15 novembre 1846 aux directeurs sous-inspecteurs des ingénieurs par l'ingénieur-général.*

Cette circulaire annonce l'ouverture d'un concours destiné à exciter l'émulation et à entretenir cet esprit de constante étude dont la profession de l'ingénieur militaire a besoin plus que toute autre. Les prix consisteront en deux médailles d'or de 6,000 réaux chacune et seront décernés au mois de novembre 1847. Voici les programmes :

I. Analyser l'importance des feux couverts dans la fortification moderne ; les objets auxquels ils doivent satisfaire ; les conditions auxquelles il faut les assujétir ; les constructions et les ouvrages de toute espèce qui s'y rapportent ; leur comparaison avec les feux employés jusqu'à ce jour à découvert ; les combinaisons qu'on peut faire entre les feux couverts et les feux découverts. En un mot, outre ce qui précède, tout ce

qui touche plus ou moins le sujet et peut servir au progrès de la science de l'ingénieur.

II. Faire connaître toutes les idées dont on doit tenir compte dans le casernement des troupes; les besoins auxquels il doit satisfaire; les conditions auxquelles il faut le soumettre; les diverses circonstances; en un mot tout ce que doit savoir, dans ses plus intéressants détails, relativement au casernement, un ingénieur de notre époque. Ce travail sera accompagné d'un projet de quartier pour l'infanterie ou la cavalerie.

3° *Idées sur l'instruction qui convient aux officiers de l'armée*, extrait d'un article publié par la *Gazette militaire universelle de Darmstadt* (20e année, cahier de mai.)

4° *Expériences faites à Berlin sur la poudre-coton*, traduit d'un article publié par l'un des recueils militaires périodiques de cette capitale.

C'est l'article des *Archives pour les officiers des corps royaux de l'artillerie et du génie de Prusse*, dont le *Journal des Armes spéciales* a donné, dans son numéro du 25 janvier 1847, la traduction complète.

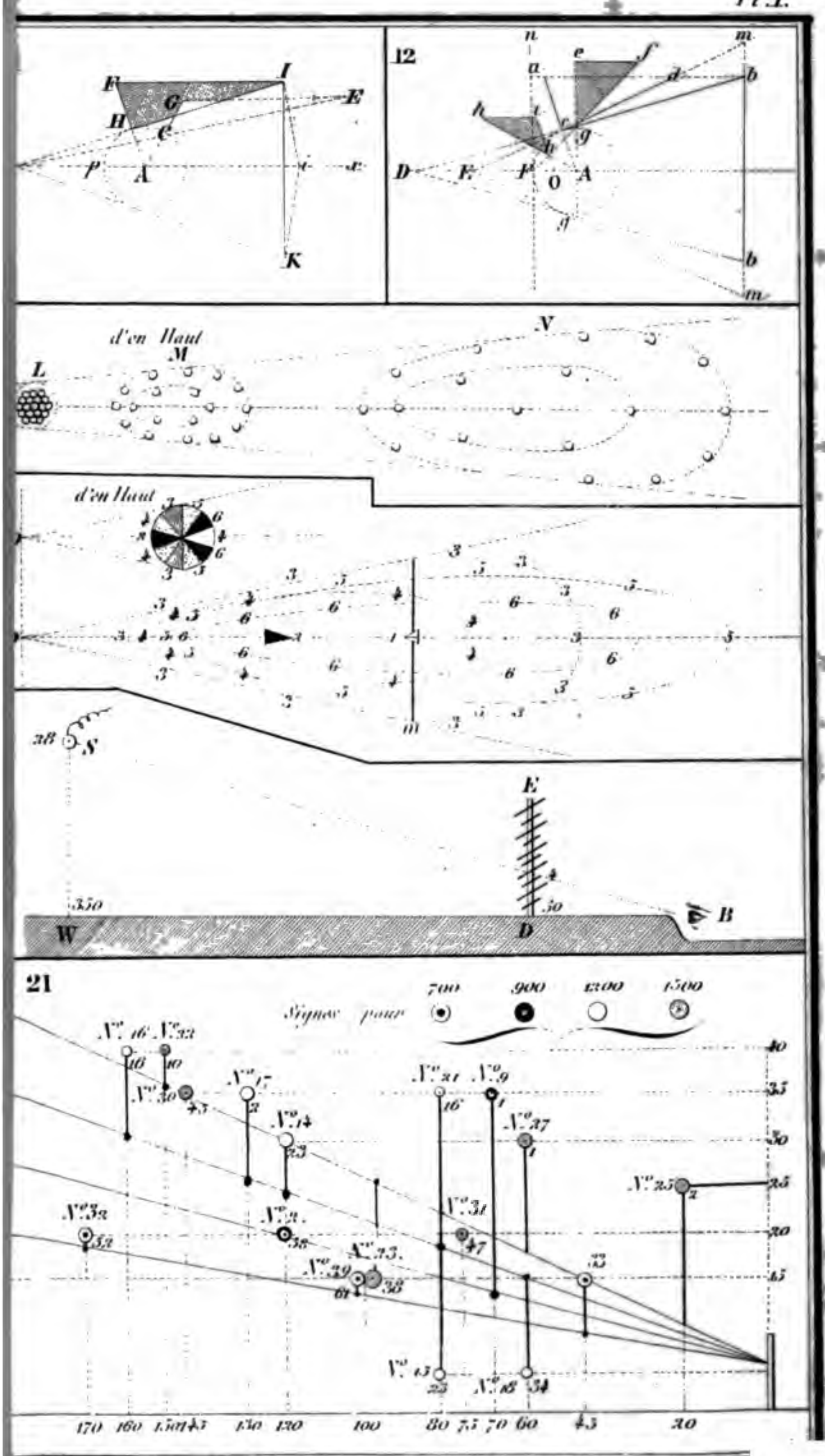
5° *Prospectus de la traduction des mémoires sur la fortification de Choumara, par un officier des ingénieurs.*

Cette traduction, promise pour la fin de mars, formera un volume in-8° de 250 à 300 pages et deux planches. Le prix, à Madrid, est fixé à 30 réaux. Cet excellent ouvrage, malheureusement trop peu apprécié en France, mérite bien assurément

l'honneur d'être traduit dans toutes les langues; aussi la traduction annoncée est-elle une heureuse idée, parce qu'elle mettra à la portée de tous les officiers du corps des ingénieurs espagnols un livre dans lequel ils puiseront un haut enseignement.



Paris. — Imprim. de Lacour et Cie, rue St-Hyacinthe-St-Michel, 33.


12
d'en Haut
d'en Haut
21
Signes pour
700
900
1200
1500
170
160
130
120
100
80
75
70
60
45
20

Paris, Lith

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DU

CORPS ROYAL D'ÉTAT-MAJOR.

PROJET DE LOI

RELATIF

A la promotion au grade de capitaine au choix, hors tour, des lieutenants nommés à des fonctions spéciales; sa discussion et son adoption par la Chambre des Pairs.

Rapport de M. de Fezensac. — Discours de M. le prince de la Moskowa. — M. le général de Castellane. — M. de Schauenburg. — M. le général Schramm. — M. le général de Laplace. — M. le ministre de la guerre. — Amendement de M. de Schauenburg. — Discussion. — M. le général Préval. — MM. de Boissy, de la Moskowa et de Schauenburg. — Rejet de l'amendement. — Adoption du projet. — — Projet de loi proposé par le *Journal des Sciences Militaires*. — Il satisfait à tous les besoins du service.

Le projet de loi proposé par le gouvernement a été amendé par la commission d'accord avec lui, et adopté par la chambre des Pairs, formulé ainsi qu'il suit :

« *Article unique*. Les lieutenants qui seront nommés adju-« dants-majors, trésoriers, officiers d'habillement, ou officiers-« instructeurs, seront promus au grade de capitaine au choix, en « dehors des tours d'avancement déterminés en exécution des « articles 12 et 20 de la loi du 14 avril 1832.

« Les officiers promus en vertu du paragraphe précédent ne « pourront passer avec leur grade dans une compagnie, un esca- « dron ou une batterie que par permutation.

« Toutefois, dans la cavalerie, l'artillerie et le génie, les offi- « ciers pourront être admis à prendre le commandement d'un « escadron, d'une batterie ou d'une compagnie, lorsque leur an- « cienneté de grade les y appellera. »

Tel est le projet de loi adopté par la chambre des Pairs après trois séances d'une discussion peu brillante dont nous allons rendre compte sommairement.

M. le duc de Fezensac a préludé à cette discussion, par un rapport plein de contradictions, et d'une faiblesse de logique que l'on a peine à concevoir. Après avoir établi qu'il est convenable que tous les officiers qui remplissent les emplois spéciaux dont il s'agit aient le grade de capitaine, le rapporteur conclut sans transition à une nécessité démontrée; il passe ensuite à l'impossibilité où l'on se trouve de faire remplir les emplois spéciaux par des officiers déjà promus antérieurement au grade de capitaine, d'où vient la nécessité de les donner souvent à des lieutenants. Ceci bien établi le rapporteur montre l'embarras où se trouve le gouvernement lorsqu'un emploi spécial vient à vaquer au moment où la nomination au grade appartient à l'ancienneté; il arrive sans peine à démontrer qu'il faut cependant que le gouvernement puisse donner l'emploi, et par conséquent le grade, au choix. Alors il se demande si cette nomination doit compter dans le tour du choix ou rester en dehors, c'est-à-dire s'ajouter à ce choix déterminé par la loi. Le rapporteur a adopté cette dernière opinion, et il en donne une raison qui devient curieuse lorsqu'on la rapproche du projet adopté et amendé par la commission elle-même; nous la citons textuellement.

« Or, il y a dans l'infanterie vingt-un capitaines-commandants

« de compagnies, et cinq chargés de fonctions spéciales, total « vingt-six.

« Et dans la cavalerie dix capitaines attachés aux escadrons « (dont cinq capitaines-commandants), et cinq capitaines chargés « de fonctions spéciales, total quinze.

« Voilà donc dans l'infanterie le cinquième, et dans la cava- « lerie le quart des emplois de capitaines qui doivent être néces- « sairement donnés au choix; et, comme la loi attribue à l'an- « cienneté les deux tiers des vacances, il en résulterait que les « compagnies d'infanterie, et surtout les escadrons, seraient pres- « que toujours commandés par des capitaines nommés à l'an- « cienneté. »

Ainsi voici le *choix hors tour* motivé par la commission sur ce que, sans cela, les escadrons seraient presque tous commandés par des officiers provenant de l'ancienneté, ceux qui proviennent du choix occupant les emplois spéciaux. Or, nous lisons dans le même rapport, et vers la fin, alors que le rapporteur avait probablement oublié le commencement, les phrases suivantes :

« Aujourd'hui, lorsqu'un capitaine adjudant-major ou instruc- « teur se trouve par ancienneté appelé à un emploi de capitaine- « commandant, il doit opter entre les fonctions qu'il remplit et le « commandement d'un escadron. (Art. 219 de l'ordonnance).

« Nous proposons de laisser au gouvernement la latitude né- « cessaire pour maintenir ces dispositions. *Dans la cavalerie, le « commandement d'un escadron est vivement désiré;* c'est un « emploi d'une extrême importance, et il est impossible d'en pri- « ver les adjudants-majors et instructeurs. On avait demandé « qu'ils fussent tenus d'exercer pendant un certain temps leurs « fonctions spéciales; mais les capitaines ne consentiraient qu'à « regret à remplir ces fonctions, si, en les acceptant, *ils perdaient*

*« ou même retardaient le droit à un commandement qu'ils re-
« gardent comme leur plus belle récompense. »*

Ainsi voilà d'une part *le choix hors tour* motivé sur ce que les officiers promus au grade de capitaine pour remplir les fonctions spéciales, ne commandent pas les escadrons, et d'autre part, voici plus tard ces mêmes officiers autorisés à quitter, en passant à la première classe, leurs fonctions spéciales, parce qu'ils leur préfèrent toujours le commandement d'un escadron. Tout le rapport est à-peu-près de cette force, il donne pour les officiers nommés au choix hors tour, sous le régime de l'ordonnance du 16 mars 1838, des nombres qui étaient à ce qu'il paraît inexacts, car il est question, dans la discussion de la chambre, d'un autre tableau distribué plus tard pour rectifier le premier ; ce second tableau n'a pas été imprimé au *Moniteur;* nous espérons que la chambre des Députés en fera faire un exact.

Le premier paragrahe du projet de loi adopté par la chambre des Pairs offre une rédacfion qui a l'inconvénient de parler des *tours d'avancement déterminés en exécution* des articles de la loi de 1832, c'est-à-dire qu'elle mentionne des tours dont il n'est question que dans une ordonnance, et non pas dans la loi. Mais ce n'est là qu'une critique de rédaction ; il y en a malheureusement d'autres à faire à juste titre.

Le deuxième paragraphe ajouté par la commission est ainsi conçu :

« Les officiers promus en vertu du paragraphe précédent ne
« pourront passer avec leur grade dans une compagnie, un esca-
« dron ou une batterie que par mutation. »

Cette rédaction n'est pas suffisante pour remplir le but que se proposait la commission ; car si un adjudant-major qui vient d'être promu permute avec le plus ancien capitaine en second du régiment, dans la cavalerie, celui-ci pourra prendre le premier es-

cadron qui deviendra vacant, et il y aura une nouvelle nomination au choix hors tour. Ainsi la commission aurait dû dire, pour éviter cet abus, *que par permutation avec un capitaine moins ancien.*

Si la loi est promulguée telle qu'elle a été adoptée par la chambre des Pairs, non-seulement le choix hors tour pourra, par l'issue que nous venons de signaler, faire passer tous les candidats que le ministre voudra ; mais ce choix hors tour se trouvera considérablement augmenté très régulièrement, relativement à ce qu'il a été sous le régime de l'ordonnance du 16 mars 1838. En effet, sous le régime de cette ordonnance, on ne devait prendre un lieutenant pour lui donner un emploi spécial, et l'avancer au choix hors tour, que lorsqu'il n'y avait pas de capitaine proposé pour l'emploi ; la loi ne mentionnant plus cette condition, elle disparaîtra ; la part du choix en sera augmentée, et le peu qui restait à l'ancienneté sera encore diminué. Ainsi, tous les officiers sans protection, au lieu de rester comme aujourd'hui dans le grade de capitaine, séjourneront dans le grade de lieutenant. Or, tout le monde sait qu'un lieutenant d'infanterie ou de cavalerie n'a pas rigoureusement de quoi vivre, et les généraux de la Chambre des Pairs croient que le spectacle d'officiers vieillissant dans le grade de lieutenant, en proie à la misère jusqu'à la fin de leur carrière, ne nuira pas à la profession des armes, et ne la fera pas prendre par les générations qui nous succèderont en dégoût et en pitié ?

Nous allons maintenant parcourir rapidement la discussion qui a occupé trois séances à la Chambre des Pairs. M. le prince de la Moskowa l'a ouverte par un discours rempli d'indépendance et de franchise, dans lequel il a fait voir toutes les conséquences désastreuses pour l'armée, qu'on devait attendre de l'adoption du projet de loi.

« ils verront qu'en moyenne, dans l'infanterie, l'ancienneté
« prend 163 nominations et que le choix en prend 100.

« Pour la cavalerie, la proportion est encore plus sensible et
« plus forte. La cavalerie prend, en moyenne, 41 nominations à
« l'ancienneté et 48 au choix. »

M. de Schauenburg, pressé de formuler un amendement qu'il indiquait, en donna alors une rédaction que nous ne rapporterons pas parce qu'elle fut changée plus tard.

Après une explication peu claire de M. Fezensac, sur le mot unanimité employé dans son rapport, M. le général Schramm a pris la parole pour lire un discours sur la loi en discussion.

L'orateur a d'abord établi que la loi de 1832 ayant accordé les deux tiers des places de sous-lieutenant aux élèves de l'école militaire de Saint-Cyr, ces élèves n'en avaient cependant obtenu que beaucoup moins. « Les officiers provenant de l'école mili-
« taire, au lieu des deux tiers des emplois auxquels ils avaient
« droit, n'en ont obtenu qu'un, tandis que les officiers sortant
« des rangs des sous-officiers, qui ne devaient prétendre qu'à un
« tiers des places en ont eu deux après une période de dix, douze
« ou quatorze ans. »

L'orateur attribue à cette cause un affaiblissement notable des cadres de notre armée ; mais nous lui répondrons : puisque les officiers sortis de l'école et restés dans les rangs se trouvent peu nombreux, et que vous les dites les plus capables, c'est une raison pour que le gouvernement puisse et doive les faire avancer avec le choix que la loi lui a accordé, et nous ne pouvons pas voir comment vous produirez une amélioration en accordant plus au choix, c'est-à-dire en rendant plus mauvaise la position des officiers qui n'avanceront qu'à l'ancienneté. Vous croyez diminuer ainsi le nombre des démissions : vous l'augmenterez, au con-

traire, car il est très pénible d'avoir à obéir à celui qui a été sous vos ordres, ou qui était seulement moins ancien.

Dès qu'un officier n'aura pas la faveur de son colonel, il songera à quitter l'armée s'il le peut, car le droit d'ancienneté ne protégera plus son avenir. C'est donc en allant lui-même contre ses intentions, et en aggravation du mal, que M. le général Schramm a dit :

« Si, au contraire, vous repoussez la proposition actuellement « en discussion, le découragement qui s'empare de beaucoup de « bons officiers s'augmentera à la vue des fâcheux résultats que « donnera l'ancienneté, et les sujets très distingués, déjà si rares « dans les cadres de l'armée, le deviendront encore davantage. »

Tout en repoussant de toutes nos forces le remède que propose M. le général Schramm, nous constatons qu'il avoue toute l'étendue d'un mal qu'il est temps de songer à guérir. Mais ce mal, c'est la plaie du favoritisme qui détruit l'amour du travail et la noble émulation; c'est cette plaie que votre loi va étendre encore plus.

M. le général Laplace a prononcé un discours qui ne fait que reproduire les arguments du rapport en faveur du projet de loi amendé par la Commission. Inspecteur général et membre du comité de l'artillerie, M. le général Laplace n'a pas du tout fait voir que cette mesure de l'avancement au choix hors tour n'avait été et n'était encore motivée par rien dans le corps de l'artillerie ; car, tous les arguments que l'on donne en sa faveur ne s'appliquent qu'aux armes dans lesquelles l'avancement a lieu par corps. Avancé peut-être lui-même par la faveur accordée au grand nom de son père, M. le général Laplace ne se préoccupe pas assez de ce qui peut être juste ou injuste ; il ne songe qu'à avoir des officiers jeunes, et termine ainsi :

« Il ne faut donc point se plaindre des dispositions du projet

« de loi actuel, qui augmente par le fait le nombre des capitaines
« à faire au choix; et, pour mon compte, j'éprouve moins de scru-
« pule que je n'en ai eu d'abord à le voter. »

M. le général Laplace nourrit, dit-on, quelques prétentions à devenir ministre de la guerre. Or, le désir de ne pas déplaire peut lever bien des scrupules.

Après un discours de M. le vicomte Lemercier, discours rempli d'incohérences dues sans doute à ce que le noble Pair ne connaissait ni le projet de loi ni l'amendement de M. de Schauenburg, qu'il combattait, M. le ministre de la guerre a pris la parole en faveur du projet. Il a beaucoup plus mal présenté les prétendues raisons qui militent en sa faveur, que ne l'avaient fait le rapporteur et le général Laplace. Il a de plus ajouté quelques erreurs et quelques phrases, inintelligibles même dans le *Moniteur*. Nous en donnerons l'échantillon suivant :

« Dans la cavalerie, l'artillerie et le génie, l'option est permise;
« mais je ferai remarquer que l'exercice de cette faculté n'inté-
« resse en aucune façon l'ancienneté ; car, (lisez attentivement),
« en fait, les capitaines chargés de fonctions spéciales ne passent
« jamais au commandement d'un escadron que lorsqu'ils se trou-
« vent, au moment de leur passage, plus anciens dans le grade de
« lieutenant que tous les lieutenants d'escadron de leur régi-
« ment!!! »

Après une discussion préliminaire très confuse, M. de Schauenburg présente son amendement ainsi rédigé :

« L'art. 12 de la loi du 14 avril 1832 est abrogé.

« Dans les régiments d'infanterie, les trois cinquièmes, et dans
« et dans les régiments de cavalerie la moitié des emplois de capi-
« taine resteront dévolus à l'ancienneté.

« Une ordonnance royale règlera les conditions auxquelles les
« capitaines promus au choix pour remplir des fonctions spécia-

« les pourront prendre un commandement de compagnie ou d'es-
« cadron. »

Nous reconnaissons tous les efforts généreux que M. de Schauenburg a faits pour mettre une limite à l'abus du choix hors tour ; mais son amendement était mal étudié. Par l'abrogation de l'article 12 de la loi de 1832, il ôtait, contre son intention, tout droit à l'ancienneté dans l'artillerie, le génie et l'état-major, qui ne sont pas mentionnés dans l'amendement. C'est une faute dont a profité immédiatement M. le général de Laplace. De plus, l'amendement ne donnait pas, ou du moins n'indiquait pas le moyen de nommer à des emplois spéciaux vacants au moment où les nominations appartiennent à l'ancienneté. Par ces raisons, les défenseurs de l'amendement devaient succomber, et MM. de Schauenburg, de la Moskowa et de Boissy ont fait en vain des efforts honorables, ils étaient placés sur un mauvais terrain, et ne pouvaient pas repousser les attaques de leurs adversaires. M. le général Préval est monté à la tribune pour faire connaître comment les choses se passaient sous l'ancien régime, ce qui était fort étranger à la discussion du moment. Il a réclamé sa part dans l'adoption de l'ordonnance du 16 mars 1838, sur laquelle on l'avait consulté, et il en a proclamé la parfaite légalité, sans apporter à ce sujet aucune raison valable ni même spécieuse.

L'amendement de M. de Schauenburg a été rejeté, et le projet de loi a été adopté à une grande majorité. Nous espérons cependant que la longue, diffuse et mauvaise discussion de la Chambre des Pairs aura servi à appeler sur cette loi l'attention de la Chambre des Députés. Déjà, en vue de cette discussion, le *Journal des Sciences militaires* a rédigé un projet de loi qui nous paraît satisfaire à tous les besoins du service sans ouvrir la porte aux abus de l'avancement hors tour.

PROJET DE LOI.

Art. 1.

Les grades de capitaine donnés depuis le 16 mars 1838, au choix hors tour, sont confirmés par la présente loi. Il n'en sera plus donné de semblables à l'avenir.

Art. 2.

Lorsqu'un emploi de capitaine adjudant-major ou de capitaine-instructeur d'équitation viendra à vaquer dans un des corps pour lesquels l'avancement a lieu par régiment, il pourra être pourvu à la vacance de cet emploi par la nomination d'un lieutenant promu, s'il est nécessaire, capitaine au choix par anticipation.

Art. 3.

Si un emploi d'officier trésorier ou d'officier d'habillement vient à vaquer dans un des corps pour lesquels l'avancement a lieu par régiment, sans qu'aucun officier de ce corps soit proposé pour l'emploi, il pourra être pourvu à la vacance par un officier pris dans un autre corps de la même arme.

L'article 1er régularise le passé.

L'article 2 veut que les adjudants-majors et les instructeurs d'équitation aient toujours le grade de capitaine; il fournit le moyen de donner l'emploi vacant au choix, soit en prenant un capitaine proposé, soit en nommant capitaine, un lieutenant apte à l'emploi. Si l'avancement appartient au tour de l'ancienneté, le ministre le pourra donner au choix par anticipation, mais sans causer à l'ancienneté d'autre préjudice que celui d'un retard.

L'article 3 donne le moyen de pourvoir, comme le dit le journal des Sciences Militaires, aux vacances dans les emplois de comptables, et cela d'autant plus facilement qu'il n'est pas néces-

saire que l'officier nommé à cet emploi soit un lieutenant assez ancien pour qu'il soit possible de le nommer capitaine, si l'officier est pris dans un autre régiment ; la nomination ne devra compter pour l'avancement dans aucun des deux corps.

Dans ce projet de loi, le ministre fait passer tous les officiers des emplois spéciaux au commandement des compagnies, des escadrons ou des batteries, quand il le juge convenable ; les officiers ne sont plus attachés à leur emploi de telle manière que le ministre ne puisse pas les leur ôter s'il le trouve utile ou nécessaire. Nous avons dit dans un article précédent qu'attacher l'officier à son emploi, par la loi, serait une mesure anti-gouvernementale.

Espérons que la chambre des députés modifiera dans le sens que nous venons d'indiquer le projet de loi dont elle est actuellement saisie.



DE L'ORGANISATION

DE

L'ARTILLERIE EN FRANCE.

L'impression de cet ouvrage est achevée. — Organisation proposée pour les compagnies d'ouvriers. — Critique à ce sujet. — Organisation de l'attelage des parcs d'artillerie chez les principales puissances de l'Europe. — Projet proposé par l'auteur.

Nous avons déjà publié, dans les numéros précédents, plusieurs articles destinés à faire connaître un ouvrage important, sous presse, ayant pour objet l'examen de l'organisation des divers services auxquels sont destinées les troupes de l'artillerie. Cet ouvrage est aujourd'hui terminé, et l'auteur a proposé des projets d'organisations différents de ce qui existe pour les compagnies d'ouvriers et celles d'armuriers.

L'auteur propose d'organiser chaque compagnie d'ouvriers de manière à se diviser sans difficulté en deux parties dont l'une irait faire le service des parcs, et l'autre resterait à l'arsenal. Sans nier qu'il y ait certains avantages attachés à cette combinaison, nous ne voyons pas bien l'utilité qu'il y a à réunir ainsi dans la même unité deux parties qui, pendant la guerre doivent être constamment séparées. Cette réflexion rendrait fort mal notre pensée si elle faisait croire que nous ne regardons pas la proposition de l'auteur comme digne d'examen.

Nous citerons en entier le dernier chapitre de l'ouvrage comme traitant une question d'autant plus utile que, comme elle ne se présente qu'en cas de guerre, on ne s'en occupe pas assez pendant la paix ; c'est celle de l'organisation des atte-

lages qui doivent conduire les parcs de l'artillerie. L'auteur expose d'abord comment ces parcs sont attelés chez les diverses puissances de l'Europe; nous le laissons parler.

ORGANISATIONS DIVERSES DE L'ATTELAGE DES PARCS DE L'ARTILLERIE.

Avant de nous occuper de l'organisation de la compagnie normale du train des parcs d'artillerie, ou, plus généralement, d'une compagnie normale de conducteurs, il est nécessaire de résoudre la question suivante. Les parcs mobiles de l'artillerie doivent-ils être attelés par le corps de l'artillerie, par un corps spécial dans la dépendance permanente de ce dernier, ou enfin par le train général des équipages qui fournirait à l'artillerie les attelages nécessaires?

Examinons, avant de discuter les avantages et les inconvénients attachés à ces trois modes d'attelage des parcs de campagne, comment procèdent les artilleries des principales puissances de l'Europe.

En France, les parcs des batteries de campagne qui en sont une partie intégrante, sont attelés comme les canons et les caissons de la ligne de bataille, par des canonniers conducteurs.

Les parcs mobiles sont attelés par le train des parcs de l'artillerie.

En Angleterre, il n'existe pas de corps ou train spécialement destiné à atteler les parcs. Le corps de l'artillerie est chargé d'atteler tous les parcs.

En Russie, l'artillerie attelle seulement les parcs faisant partie intégrante des batteries ; les parcs mobiles sont attelés par le train général de l'armée.

En Prusse, l'artillerie attelle seulement les bouches à feu et les caissons des batteries ; toutes les autres voitures, ainsi que les parcs, sont attelés par le train des équipages militaires.

En Autriche, toutes les voitures sont attelées par le train de l'armée.

Dans le royaume des Deux-Siciles, les parcs seuls sont attelés par le train de l'artillerie.

L'artillerie hollandaise attelle seulement les batteries ; les parcs sont attelés par un corps spécial de train d'artillerie.

Dans le royaume de Wurtemberg, le service de tous les attelages, tant des batteries que des parcs, est fait par le train d'artillerie qui est distinct du corps de l'artillerie.

On voit, d'après cela, qu'il existe aujourd'hui plusieurs modes d'atteler les parcs de l'artillerie. Ces divers systèmes peuvent être considérés comme un indice que l'on n'est pas encore parvenu à résoudre intégralement le problème de l'organisation des attelages de l'artillerie, soit à cause de la difficulté qu'il présente quand on veut l'aborder, soit parce que jusqu'ici on n'a pas accordé au service des attelages toute l'importance qu'il mérite. Cependant c'est aux attelages bien organisés que l'artillerie doit sa mobilité, sa tactique, et c'est à eux que peut-être elle devra de devenir un jour l'arme principale qui décidera des batailles, comme elle le fait des

sièges, avenir que lui présagent les victoires de Friedland, de la Moskova, de Wagram, de Hanau, etc., que, malgré son peu de mobilité, elle décida en faveur des armées françaises.

Comparons maintenant ces divers modes d'organisation des attelages.

Comme nous avons admis déjà en principe que les batteries de campagne doivent être attelées par l'artillerie elle-même, il ne reste qu'à examiner l'organisation des attelages des parcs.

D'après ce qui précède, les parcs, en Europe, sont attelés par l'artillerie, par un train spécial, par le train général de l'armée.

L'attelage par l'artillerie présente les avantages suivants :

1° D'établir l'unité de commandement, et de supprimer tous les inconvénients inhérents à l'emploi de deux corps étrangers, rivaux ou ennemis, forcés de concourir à un même but ;

2° D'avoir toujours de grandes réserves de canonniers-conducteurs et de chevaux, pour remplir les vides survenus dans les batteries pendant la campagne.

3° L'attelage des parcs par un corps spécial présente au contraire les inconvénients que le système précédent évite.

4° L'attelage des parcs de campagne par le train général de l'armée présente évidemment les mêmes inconvénients que le système précédent.

BASES DE L'ORGANISATION. — ATTELAGE DES PARCS PAR L'ARTILLERIE. — UNITÉ DE PARC.

Ainsi, quoique presque toutes les artilleries de l'Europe aient conservé, pour atteler les parcs, un corps du train d'artillerie, nous pensons que les avantages que présente l'attelage des parcs par l'artillerie méritent de donner la préférence à ce dernier système. En conséquence, nous adopterons en principe l'attelage des parcs par l'artillerie.

Ce principe admis, nous allons passer à la détermination des éléments nécessaires pour constituer l'organisation normale d'un *parc de réserve* unité. Ces éléments sont le matériel qui le compose et le personnel nécessaire à son service. Ce dernier dérivant de la connaissance du premier, la question sera résolue quand le nombre des voitures du parc-unité sera déterminé.

Le nombre des voitures d'un parc dépend évidemment du nombre et de l'espèce des bouches à feu au service desquelles il est destiné. Le fixerons-nous en prenant pour base la batterie unité tactique de l'artillerie, ou l'artillerie d'une division d'infanterie ou de cavalerie? En adoptant la batterie pour base, l'unité de parc de campagne sera constante, toujours corrélative à l'unité tactique, et comme un de ses éléments. Si, au contraire, nous adoptons pour base la division élément tactique variable, soit celle d'infanterie composée de deux ou trois brigades auxquelles sont attachées deux

ou trois batteries, soit celle de cavalerie accompagnée par une batterie, on voit que le parc variera avec la division. Cette variation ne peut s'effectuer facilement que par une combinaison d'unité, ou par une modification dans l'organisation de l'unité, ce qui est contraire aux bases principales sur lesquelles l'unité est reposée ; car elle doit être organisée de manière à suffire aux besoins du service en subissant le moins possible de perturbation. Cette notion ne peut être évidemment remplie qu'en prenant pour unité de parc celle qui correspond à l'unité tactique de l'artillerie, en un mot, à la batterie de campagne.

VOITURES DU PARC DE RÉSERVE.

Le parc de réserve doit se composer :

1° Du nombre de caissons nécessaires pour transporter le second approvisionnement des bouches à feu à 200 coups par pièce : il est de douze pour les batteries divisionnaires ;

2° Du nombre de caissons d'infanterie nécessaires pour porter, à 100 par homme d'infanterie marchant avec la batterie, le nombre de cartouches, compris les 40 qu'il porte dans la giberne : il faut six caissons pour ce transport (1).

---

(1) Le nombre de cartouches par cavalier est de 30, y compris les 10 de sa giberne, ce qui réduit à 2 le nombre des caissons. — Les parcs de réserve de 12 et obusiers de 16 ayant 18 caissons, l'artillerie n'aurait pas de caissons d'infanterie ; ce qui, du reste, serait superflu.

3° Des voitures nécessaires pour les rechanges, les outils, les approvisionnements, etc.; pour les réparations, le ferrage et le harnachement, etc.

D'après cela, aux dix-huit caissons nous ajouterons deux charriots de parc portant les objets de rechange, d'approvisionnement, outils d'ouvriers, ustensiles et matières d'artifices, etc;

Deux forges; l'une pour le ferrage, l'autre pour les réparations;

Un affût de rechange;

Un charriot de batterie pour les attelages.

Ce qui portera à vingt-quatre le total des voitures nécessaires pour composer le parc de réserve d'une batterie, de manière à ce qu'il puisse se suffire seul dans toutes les circonstances où la batterie serait isolée, et par conséquent, pour qu'on puisse le regarder comme parc normal.

Cette création de l'unité de parc permet-elle de satisfaire aux usages adoptés de partager les munitions de réserve en deux parties : l'une qui est au parc de réserve, l'autre au parc général?

1° Nous pensons que, dans le cas où une brigade, par une circonstance particulière, opérerait isolément avec une batterie, il serait plus avantageux, tant pour l'approvisionnement de la batterie et des troupes que pour la sécurité du parc, de ne pas le fractionner;

2° Dans le cas d'une division isolée opérant avec une ou deux batteries, même observation;

3° Dans le cas d'une division opérant avec une armée ou corps d'armée dont elle fait partie, il suffirait

de composer le parc de réserve de l'armée d'autant de parcs-unités qu'il y a de divisions, et de laisser au parc général le reste des parcs-unités dépendant des divisions ainsi que ceux des batteries de réserve.

On voit donc que l'organisation proposée donnera toujours, dans une armée, moyen de diviser les munitions entre le parc de réserve et le parc général, si on le désire, sans aucunes difficultés, les parcs-unités facilitant toutes les combinaisons possibles sans causer d'embarras. Alors un parc sera toujours une aggrégation d'unités de parc.

Cette manière d'envisager l'organisation général des parcs nous paraît résoudre la question et donner une règle pour parvenir avec facilité, promptement et sans désordre, à organiser un parc pour un cas donné, ce qui ne peut se faire aujourd'hui sans difficultés.

En effet, les parcs étant, d'après ce qui précède, la fonction implicite des batteries, cette corrélation servira, pour chaque cas particulier, à déterminer la force matérielle des parcs quand le nombre de bouches à feu sera donné. Notre système d'organisation donne donc le moyen de résoudre, dans toute sa généralité, la question de l'organisation des parcs, qu'on peut poser ainsi :

Étant donné, un certain nombre de batteries de campagne attachées à des divisions, déterminer la force de leurs parcs de réserve.

ATTELAGES.

Le nombre des voitures du parc est de vingt-quatre ;

parmi celles-ci, les unes sont attelées de quatre chevaux et les autres de six, comme il est prescrit de le faire aujourd'hui. Ainsi, les caissons et affûts de rechange sont attelés par quatre chevaux; les forges et charriots le sont par six : ce qui donnera 104 chevaux de trait, et en ajoutant $\frac{1}{10}$ pour la réserve, 114.

Le nombre des voitures du parc et leur attelage étant déterminé, il est facile de calculer le personnel nécessaire à leur service.

PERSONNEL.

CANONNIERS-CONDUCTEURS.

Les canonniers-conducteurs destinés au service des parcs, étant généralement de jeunes soldats peu instruits, formeront une 3ᵉ classe de canonniers qu'on distinguera de la 2ᵉ, soit par une torsade ou un corps d'épaulettes d'une couleur différente de celle des franges, soit par de simples contre-épaulettes, le reste de l'habillement, de l'armement et de l'équipement étant comme celui des conducteurs de 2ᵉ classe; de sorte que quand ils passeraient à la 2ᵉ classe, il suffirait de changer les épaulettes.

Afin de faire naître le désir de compléter le plus tôt possible leur instruction de canonnier-conducteur, on pourrait porter à la moitié de l'effectif le nombre des canonniers de 2ᵉ classe : elle se composerait ainsi des canonniers-conducteurs instruits. Ces derniers auraient

l'épaulette et la solde de canonniers de 2e classe, et passeraient dans les batteries pour remplir les vides survenus à la guerre. Ce principe et la distinction de l'épaulette seraient un motif d'émulation qui exciterait les jeunes soldats à la mériter par leur instruction, leur conduite et leur zèle.

En comptant un canonnier-conducteur pour deux chevaux, il faudra 57 hommes, chiffre que nous porterons à 60.

TROMPETTE.

Nous donnerons un trompette au parc.

MARÉCHAUX-FERRANTS.

Le parc aura deux maréchaux-ferrants, qui seront plus que suffisants car la batterie n'en a que trois.

BOURRELIERS.

Le parc aura un bourrelier qui suffira, comme on le voit, en comparant l'effectif de ses chevaux et celui d'une batterie de campagne.

OUVRIERS EN BOIS ET EN FER.

Le matériel des parcs étant moins exposé aux dégra-

dations que celui de la batterie, nous nous contenterons d'un ouvrier en bois et d'un ouvrier en fer; ce qui est moitié du nombre des ouvriers d'une batterie.

ARTIFICIERS.

Afin d'avoir des hommes habitués au service des munitions, nous mettrons dans chaque parc six artificiers, dont un sera chargé spécialement des caissons de canons, un de celui des coffres d'obusiers, un de celui des cartouches d'infanterie; les trois autres seront à la disposition du sous-officier-artificier.

SOUS-OFFICIERS ET BRIGADIERS.

Pour surveiller les artificiers et diriger le service des munitions, nous créerons un emploi de maréchal-des-logis-artificier. Ce maréchal-des-logis sera de 1re classe et pris parmi des sous-officiers ayant, autant que possible suivi les instructions de l'école de pyrotechnie, soit comme brigadiers, artificiers ou canonniers; il sera aussi chargé des artifices de guerre et de la surveillance du matériel : les ouvriers seront sous ses ordres.

Comme dans la batterie, nous ferons surveiller le personnel et les attelages de ses voitures par un maréchal-des-logis et un brigadier de 2e classe. Un maréchal-des-logis de 2e classe et un brigadier, comme dans la batterie, seront spécialement chargés du ferrage, du harnachement, etc.

Ainsi, le personnel des parcs sera surveillé par les maréchaux-des-logis et cinq brigadiers.

SOUS-OFFICIERS COMPTABLES.

La comptabilité du personnel et des attelages du parc sera tenue par un maréchal-des-logis-chef de 2e classe assisté d'un fourrier de deuxième classe. Ces deux sous-officiers suffiront.

GARDE D'ARTILLERIE.

La comptabilité du matériel et des munitions, la surveillance directe des artificiers et ouvriers seront confiées à un garde d'artillerie.

OFFICIERS.

Le commandement du parc sera confié à un major d'attelages; il en sera le directeur quand le parc sera isolé accidentellement. Mais quand plusieurs parcs seront réunis, ce qui arrivera généralement, ils seront sous la direction d'un capitaine ou officier supérieur d'artillerie.

D'après ce qui précède, la composition du personnel et des chevaux d'un parc sera celle que nous avons représenté dans le tableau suivant.

Composition du personnel d'un parc.

Officiers.	Hommes.	Chevaux
Major d'attelages.	1	[illegible]
Employés.		
Garde d'artillerie.	1	[illegible]
Sous-officiers et soldats.		
Maréchal-des-logis chef, 2e classe.	1	1
Maréchal-des-logis, 1re classe	1	1
Maréchaux-des-logis, 2e classe.	5	5
Brigadiers 2e classe.	5	5
Artificiers.	6	»
Canonniers conducteurs { 2e classe.	30	[illegible]
Canonniers conducteurs { 3e classe.	30	[illegible]
Maréchaux ferrants.	2	2
Bourrelier	1	»
Ouvriers..	2	»
Trompette.	1	1
Total.	84	[illegible]

SERVICE. — INSTRUCTION. — ADMINISTRATION.

Le service et l'instruction des canonniers-conducteurs des parcs seront les mêmes que pour les canonniers-conducteurs des batteries.

L'administration du personnel sera établie par les règlements qui régissent celle de la batterie. La comptabilité-matière sera tenue conformément aux règlements établis pour le service de l'artillerie.

OBSERVATIONS.

L'organisation du personnel satisfait complètement au service du matériel et à celui des attelages, comme il est facile de s'en assurer. D'une part, l'introduction des artificiers, des ouvriers, du maréchal-des-logis et des gardes d'artillerie garantit le service des munitions et du matériel; de l'autre, la division des voitures en sections de six, chacune sous les ordres et la surveillance directe d'un maréchal-des-logis et d'un brigadier, permet à ceux-ci d'en surveiller le service et de diriger l'instruction des hommes et chevaux sous leurs ordres avec facilité.

Peut-être trouvera-t-on qu'il y a beaucoup trop de sous-officiers et brigadiers pour le service? Cela est vrai, en effet, si on compare notre composition de personnel à celle d'une compagnie du train; mais cette

dernière en a-t-elle assez? C'est une question encore indécise.

Ce qui nous a décidé à cette organisation des cadres de sous-officiers, c'est cette remarque qui ressort naturellement de la composition des parcs, savoir : que les chevaux et les hommes étant peu instruits et peu habitués au service, ont besoin d'être surveillés plus attentivement pour que le service soit bien fait. Il nous a semblé que cette considération, nécessaire pour avoir de bons attelages à la guerre, ce qui est le nerf de l'artillerie, est assez importante pour justifier la création de quelques emplois de sous-officiers et brigadiers.

CONCLUSION.

Ainsi, nous pensons donc qu'il serait avantageux de supprimer complètement le train des parcs pour charger l'artillerie de l'attelage de tous ses parcs, et les organiser en unités comme les batteries.

Les parcs n'existant qu'en temps de guerre, en temps de paix les voitures rentreraient dans les arsenaux, les chevaux chez les propriétaires usufruitiers ou au service des transports, si l'on adoptait un des projets dont il a été fait mention plus haut; les conducteurs retourneraient dans leurs foyers en congés illimités, et les cadres réunis dans les diverses écoles d'artillerie formeraient, sous les ordres d'un certain nombre de capitaines-instructeurs, autant d'écoles de canonniers-conducteurs dirigées par un officier supérieur d'artillerie.

Chaque année, ces écoles recevraient le nombre d'individus nécessaires pour compléter les pertes que la réserve aurait faites par suite des libérations annuelles. De cette manière, l'artillerie aurait toujours un effectif complet de canonniers-conducteurs instruits; ce qui donnerait le moyen de passer instantanément du pied de paix à celui de guerre : condition nécessaire pour une bonne organisation de l'artillerie, condition à laquelle l'organisation actuelle est loin de satisfaire.

Nous ne nous étendrons pas davantage ici sur l'organisation des attelages en temps de paix, ce sujet rentrant dans l'organisation générale de l'artillerie en temps de paix, dont l'exposition sera l'objet d'un travail spécial qui formera le complément de notre projet d'organisation de l'artillerie en France.

Ici se terminent nos vues relativement à l'organisation des unités de guerre de chaque branche du service de l'artillerie. La détermination de ces unités qui servent de base à toute organisation de l'artillerie d'une armée, suffit pour résoudre tous les cas relatifs à ce problème, car il ne s'agit plus que d'en faire des combinaisons déterminées, pour ainsi dire, par une formule algébrique, et de leur donner des chefs.

Nous sommes loin de croire que les solutions que nous avons données soient les plus simples et les plus complètes; mais comme nous nous sommes donné, dans chaque cas, de satisfaire aux besoins du service, et d'é-

viter les inconvénients reconnus aux différentes organisations de l'artillerie en Europe, en profitant de leurs avantages, nous pensons être parvenus à un système d'organisation supérieur à ceux adoptés aujourd'hui. Plusieurs officiers d'artillerie à qui nous avons communiqué nos idées, ont reconnu que seul nous étions jusqu'à ce jour dans une voie sûre pour faire progresser l'artillerie. Puissent nos camarades partager cette opinion si elle est bonne; dans le cas contraire, ouvrir de nouvelles voies au progrès de l'armée aujourd'hui stationnaire.

EXPÉRIENCES

SUR

LES SCHRAPNELS.

Ouvrage sous presse de MM. Terquem et Favé. — Decker a traité la question sous toutes ses faces. — Parallèle entre les effets des shrapnels et ceux des autres projectiles de l'artillerie. — Effets des shrapnels contre des lignes. — Effets contre des colonnes.

Nous avons déjà donné un extrait de l'ouvrage de MM. Terquem et Favé qui sera publié prochainement. Le passage que nous avons reproduit était traduit d'un ouvrage de Decker, et décrivait la construction de toutes les fusées qui ont été employées pour l'usage de ce projectile; afin de donner une idée du soin avec lequel Decker a considéré la question des shrapnels sous toutes ses faces, nous allons rapporter le chapitre dans lequel il a comparé les effets que l'on peut attendre de ces projectiles avec ceux que l'on obtient des autres projectiles de l'artillerie. Decker a recherché quelles étaient les circonstances de guerre dans lesquelles il serait à propos de tirer des shrapnels, et il a rapporté, en les critiquant, les opinions de tous les écrivains militaires qui se sont occupés de la question. Nous ne serions pas disposé à adopter toutes les idées de Decker, mais nous les publions en ce moment sans aucun commentaire en faisant appel aux réflexions de nos lecteurs sur cet objet intéressant.

CHAPITRE XIII.

Parallèle entre les effets des shrapnels et celui des autres projectiles d'artillerie.

295. Borkenstein établit un parallèle très étendu entre les effets des shrapnels et ceux des autres projectiles dont l'artillerie fait usage en campagne ; mais il est à craindre que, connaissant encore peu de chose des shrapnels, peu d'expériences ayant été faites pour embrasser l'ensemble, il est à craindre qu'on ne puisse déjà faire le parallèle. Aussi longtemps qu'on ne connaîtra pas avec quelque certitude sur combien de shrapnels efficacement explosifs on pourra compter, tous les calculs qu'on fera devront être regardés comme une oiseuse spéculation. D'ailleurs, les erreurs qui se trouvent mêlées dans cette appréciation donnée dans le document IV, lui enlèvent une partie de son mérite.

D'abord on compare les shrapnels avec les obus ordinaires : ceux-ci doivent avoir, dit-on, contre des lignes d'infanterie et de cavalerie, des effets moindres que les shrapnels ; c'est là une supposition très incertaine, car on ne dit pas si on se servira du tir abaissé, du tir élevé, ou du tir roulant, ce qui fait des différences considérables. Cette assertion (IV, p. 140) : « qu'il faut toujours tirer avec des shrapnels à fusées réglées contre des lignes ; » cette assertion est contredite par tout ce que nous savons sur la nature des shrapnels. Il est en général très hasardeux d'établir de telles règles générales, puisque la manière de combattre influe beaucoup sur la conduite à tenir; mais s'il faut absolument établir

une règle générale,' alors je conseille de dire qu'il ne doit jamais être permis de tirer à shrapnels contre des lignes.

296. L'effet des shrapnels contre des colonnes est plus grand que celui des obus. Ceci peut être admis comme certain, en supposant que les deux coups sont justes; mais lorsqu'on prétend (IV, p. 140) que « sur une distance de 1,200 aunes, il n'éclate qu'un obus sur 10 dans une colonne de 50 hommes de front, » il paraîtrait que, dans l'artillerie norvégienne, on estime trop bas le feu des obus.

297. Il faut admettre comme une donnée défavorable aux shrapnels le fait de ne pouvoir tirer que 6 shrapnels dans un temps pendant lequel on peut tirer 10 obus. Admettons-le pour le moment : sur 10 obus, on ne peut compter que sur 3 qui portent à une distance de 1,200 pas, et en admettant 14 éclats par obus, on aurait 42 coups efficaces. Un shrapnel de 12 livres a produit, à une distance de 1,200 aunes, 29 coups portants; ainsi, il faudrait avoir, sur les 6 shrapnels, 2 efficaces pour obtenir aussi 42 coups portants : c'est le tiers. Aucune artillerie n'est encore parvenue à ce degré de perfection, et personne ne voudrait admettre que « à 1,200 aunes, le shrapnel est quatre fois supérieur à l'obus.»

On dit même que cette supériorité augmente encore à de plus grandes distances : c'est ce qui doit être positivement contredit à une distance plus grande que 1,200 pas, l'appréciation des distances devient si peu certaine, qu'il faut admettre ces 1,200 pas comme le maximum de distance auquel il soit permis de tirer avec des shrapnels, comme je l'ai déjà dit dans le chapitre des portées

290. La comparaison que l'auteur établit entre les shrapnels et les boîtes à balles, nous apprend à connaître les propriétés des

dernières pour l'obusier de 12 livres. Les boîtes contenaient 120 balles de 2 loth (0^k 035); on a obtenu à 700 aunes, 12 coups portants parmi lesquels 7 ont traversé; avec les shrapnels, on en a eu 32, dont 28 ont traversé. L'obusier ne tire pas la balle de 6 loth, mais bien la pièce de 6 : celle-ci a donné à 800 aunes 12 bons coups; l'obusier de 12 livres n'en a donné que 6, et le shrapnel 28, par conséquent quatre fois plus; mais comme dans le même temps on peut tirer trois coups à balles pour un coup à shrapnel (supposition qui d'ailleurs est fausse), on n'atteindra pas avec des balles de 6 loth, et à 800 aunes, aussi bien qu'avec des shrapnels. Toute cette comparaison est entièrement défectueuse et en contradiction avec des expériences faites à d'autres endroits, d'après lesquelles à 800 pas le shrapnel est du double supérieur aux boîtes à balles.

On dit que toute comparaison doit cesser à 900 pas; mais ceci est inexact ou bien l'obusier de 12 livres a été mal construit pour les boîtes à balles.

299. La table des effets des shrapnels de 6 livres (IV, p. 142) ne démontre rien relativement à la comparaison avec les boîtes à balles, car elle donne bien la moyenne des bons coups sur dix shrapnels efficaces; mais on ne dit pas combien il a fallu tirer de shrapnels pour obtenir ces dix coups efficaces : cela n'aurait pas été nécessaire pour des boîtes à balles tirées sur un sol uni; de là aussi vient ce grand nombre de conséquences étranges, par exemple que les coups à shrapnels à 700 aunes sur un terrain uni étaient inférieurs aux balles de 2 loth. Il faut qu'il y ait ici une faute d'impression, car l'assertion est dénuée de toute vraisemblance d'après toutes les expériences antérieures. L'effet des balles de 2 loth avec la pièce de 6 livres cesse déjà à 500 pas, quand même le sol serait uni comme une glace.

300. Il serait inutile de continuer cette analyse : ce qu'on vient

de rapporter suffit pour montrer à quelles conséquences erronées pourraient conduire de fausses prémisses; nous nous contenterons de réfuter encore ici cette seule assertion qu'avec l'introduction des shrapnels on pourra se passer de balles de 6 loth (VI, p. 144). Cette espèce de balles est indispensable sur un terrain inégal, et à des distances rapprochées, ayant dans ces circonstances une supériorité décisive sur les balles de 2 loth, et s'il fallait absolument renoncer à une des deux espèces, il faudrait, sans aucun doute, renoncer à celles de 2 loth, et jamais à celles de 6.

L'avantage principal des shrapnels consistera toujours en ce qu'ils sont utiles sur des terrains accidentés, aux plus grandes distances, bien entendu, sous certaines conditions; et comme dans la guerre, on rencontre plus de terrains accidentés que de terrains unis, le shrapnel devra remplacer la boîte à balles, et avoir sur elle un grand avantage.

301. Il n'aura échappé à personne que le parallèle ci-dessus n'a pas été établi avec la rigueur désirable, mais il ne fallait pourtant pas le passer sous silence : car le but principal de cet écrit est d'éclairer les idées sur l'essence des shrapnels, et de rectifier grand nombre de notions erronées qui sont répandues sur cette ...nce.

302. Pour arriver à un parallèle rationnel entre les shrapnels et ...et des balles, il faut d'abord établir une comparaison des cali... entre eux, par une série d'expériences étendues, et passer ...ite aux épreuves de contrôle qui nous manquent encore jus...ici. Puis il faudrait s'entendre sur les propositions suivantes :

...) Le feu des shrapnels de 6 livres pourrait bien ne pas justi... l'attente qu'on en a, séduit par les épreuves du polygone ; et ...on introduit réellement ce projectile, on ne pourra pas s'en ...vir à des distances plus rapprochées que 500 pas, par ce qu...

les fusées seraient trop courtes, et que le service ne serait pas assez prompt, ce qui est dangereux si près de l'ennemi. Par la même raison, les shrapnels de 12 livres ne seront pas applicables à des distances moindres que 700 pas (525 m.); de là suit :

(*b*) La pièce de 6 livres devra commencer son feu à shrapnel 200 pas plus tôt que la pièce de 12; mais comme la pièce de 6 n'a plus d'effet shrapnélique au-delà de 1,000 pas, et qu'on peut en attendre encore de la pièce de 12, au-delà de 1,200 pas, il s'en suit :

(*c*) Que la pièce de 6 devra cesser son feu 200 pas plus tôt que la pièce de 12.

(*d*) Jusqu'à 500 pas pour la pièce de 6, et 700 pas pour la pièce de 12, les deux calibres ne devront pas faire usage du feu à shrapnel, mais se servir des boîtes à balles, savoir : la pièce de 6, de balles de 6 loth, et la pièce de 12, de balles de 12 loth, et pas de balles plus petites, ainsi qu'il est d'usage, depuis le temps de Gribeauval, dans l'artillerie française, où la balle doit peser autant de loth (onces) que le boulet pèse de livres.

303. Du moment qu'on se sera accordé sur ces quatre points, on n'aura qu'à jeter un coup d'œil sur la table suivante, qui réunit tout ce qui est connu jusqu'ici sur les effets des boîtes à balles et des shrapnels, à quoi il faut ajouter les éclaircissements suivants ;

(*a*) Pendant que sans se hâter on peut tirer deux bons coups à balles, on ne peut tirer qu'un bon coup à shrapnel.

(*b*) On n'a rapporté dans la table que les coups qui ont traversé, car vouloir compter pour un coup efficace, trois coups qui ont seulement frappé, cela n'a rien de pratique, parce que trois contusions n'empêcheront pas un fantassin de tirer, un cavalièr de sabrer, un artilleur de charger, ni un cheval de courir.

(*c*) Pour la pièce de 12, on a admis aussi les balles de 3 loth, parce que plusieurs artilleries s'en servent.

(*d*) Il est entendu qu'il ne s'agit ici que des effets sur la première cible.

Tableau comparatif.

Pas.	Coups traversant dans le même temps avec Pièces de 12. 1 shrapnel.	Pièces de 12. 2 boîtes à balles. 3 loth.	Pièces de 12. 2 boîtes à balles. 12 loth.	Pièces de 6. 1 shrapnel.	Pièces de 6. 2 boîtes à balles de 6 loth.
500	"	50	26	14	18
600	"	36	20	13	14
700	36	"	16	15	14
800	27	"	12	11	12
900	38	"	10	12	"
1000	30	"	8	7	"
1100	31	"	"	"	"
1200	22	"	"	"	"

Autant que des expériences de polygone peuvent le permettre, on peut conclure ce qui suit :

(*a*) On a parfaitement raison de tirer la pièce de 12 à 500 ou 600 pas avec des boîtes à balles et non avec des shrapnels, mais

on a tort de ne pas faire la même chose avec la pièce de 6 parce qu'à ces deux distances deux coups à balles agissent plus qu'un coup à shrapnel.

(*b*) A partir de 700 pas, le shrapnel de 12 livres est de beaucoup supérieur à la boîte à balles ; mais pour la pièce de 6, cette supériorité ne se déclare qu'à 900 ou 1,000 pas : savoir là où la pièce de 6 ne peut plus tirer avec des balles.

(*c*) La pièce de 12 est tellement supérieure à la pièce de 6, sous tous les rapports, que celle-ci mérite à peine d'être mentionnée.

(*d*) En réunissant tout cela, il devient de plus en plus douteux que la pièce de 6 soit propre au tir des shrapnels.

304. Le jugement extrêmement intelligent d'un officier français sur cet objet est ainsi formulé (IX, p. 176) : « Le tir ordinaire des boîtes à balles ne peut être d'un grand effet qu'à de petites distances et sur un terrain uni ; le moindre accident du terrain peut détruire l'effet du ricochet : (outre cela, l'intérieur de l'âme souffre beaucoup du tir des boîtes à balles). L'application des shrapnels fait disparaître tous ces inconvénients et augmente considérablement la sphère d'activité du tir à balles. Il est connu qu'à l'exception de quelques terrains qu'on rencontre rarement sur les champs de bataille, la limite du tir à balles ordinaire ne ne s'étend pas au-delà de 400 mètres (500 pas) ; mais avec des shrapnels, on pourrait aller au moins à une distance double. Il ne faut pas en conclure que les shrapnels rendront inutile le tir à balles ordinaire ; au contraire, les deux projectiles doivent se compléter mutuellement. »

305. Borkenstein compare aussi le tir à shrapnel au tir à boulet, et cela contre des colonnes de 50 hommes de front et de 11 de profondeur ; (pourquoi onze ?) : le boulet plein, dit-il, doit enlever 8 hommes ; or, dans le même temps, on peut tirer deux

boulets pour un shrapnel; d'après cela, le rapport des effets de shrapnels à ceux des boulets pleins, rapports non déduits d'expérience mais de calculs, sont :

sur	900	aunes	comme	102	:	76	ou	1,3	:	1.
	1,000	—	—	85	:	64	—	1,3	:	1.
	1,200	—	—	75	:	48	—	1,5	:	1.
	1,400	—	—	64	:	36	—	1,7	:	1.

On ne peut accorder aucune valeur pratique à de telles tables *mortuaires*. L'honorable auteur veut conclure de ces tables que l'effet des shrapnels contre des colonnes, sur un terrain uni, est beaucoup plus grand que celui des boulets pleins, et sur un terrain inégal, presque trois fois plus grand. Mais l'assertion la plus étrange est celle-ci (IV, p. 145) : « Contre des lignes ennemies, le shrapnel a naturellement un avantage décisif sur le boulet plein.» On ne peut pas voir en quoi consiste cette supériorité naturelle, comme je l'ai déjà dit avec plus de détail ailleurs (§ 295).

On prétend aussi qu'on peut se servir des shrapnels avec avantage, à de grandes distances contre l'artillerie : assertion sans valeur, puisqu'il n'existe pas d'expériences.

306. Les expériences belges de 1835 établissent une comparaison entre les effets des shrapnels et ceux des balles dans l'obusier de 15 c.; les boîtes contiennent 56 balles en fer forgé de 6 loth $\frac{1}{2}$, et pèsent 16 livres ; la charge était de 2 livres 4 loth ; les moyennes des coups traversants ont été les suivantes :

sur	Shrapnels tirés contre		Boites à balles tirées contre	
	infant.	caval.	infant.	caval.
1200 pas	42	58	"	"
1000	35	44	"	"
800	48	68	5	8
600	61	85	15	20
400	165	251	16	25

J'ai copié ici ces nombres pour montrer combien le papier a de patience, car vouloir qu'on y croie, c'est réellement être trop exigeant.

307. *Ces expériences remarquables* comparent aussi les shrapnels avec les armes d'infanterie. On croit avoir trouvé qu'un seul coup de shrapnel. à 1,000 pas, vaut autant (VIII, p. 147)

que 176 coups de fusil à 300 pas.
132 — — à 200 pas.
— — à 100 pas.

A de semblables assertions, il n'y a rien à répondre.

308. Pour apprécier convenablement l'effet des shrapnels contre des troupes, il ne faut pas oublier que chaque balle de plomb ne tue pas son homme, mais que, dans l'agrégation des balles, plusieurs atteindront souvent le même homme. Pour s'en faire une représentation fidèle, il suffit de concevoir la cible partagée en bandes de deux pieds de large, à partir du milieu à droite et à gauche, pour représenter un fantassin, et de trois pieds pour un cavalier, et ensuite compter les fragments qui, dans chaque coup,

ont frappé ces bandes : on trouvera que très souvent trois ou quatre balles, et même davantage, atteignent le même homme ; ce qui diminue beaucoup l'effet des shrapnels. Pour des boîtes à balles aussi, il arrive quelquefois que plusieurs balles frappent le même homme ; mais c'est l'exception. Pour ne rien exagérer, on peut diviser le nombre des balles qui ont touché par deux ou trois pour savoir combien d'hommes ont pu être atteints ; mais il faut encore multiplier ce diviseur par 2, parce que dans le même temps on peut tirer deux coups à balles contre un à shrapnel : le diviseur sera ainsi de 4 à 6, ou moyennement de 5. On peut admettre ensuite qu'il y aura au plus la moitié des shrapnels qui éclateront au point opportun, ce qui serait déjà très favorable pour ce projectile ; alors le diviseur ne sera plus 5 mais 10 : il faut donc calculer de cette manière. (Voir tableau *A*) *.

Contre des lignes.

A 700 pas, le shrapnel de 12 livres, sur 14 coups, a donné 347 fragments qui ont traversé la première cible ; mais celle-ci avait 9 pieds de haut, et le fantassin ne peut être compté que pour 6 pieds ; il faut déduire le tiers, il reste 232 fragments : de ces 232 coups, 2 auraient atteint le même homme, ainsi les 14 coups à shrapnels auraient mis 116 hommes hors de combat. On aurait tiré dans le même temps 28 boîtes à balles qui, à 9 éclats, traversant la cible par coup, auraient mis 252 hommes hors de combat ; ainsi presque le double. La pièce de 12, tirée à shrapnel, est donc seulement moitié aussi efficace que si elle était tirée à balles.

A 900 pas, la chose se présente peu différemment (tableau *B*).

* Dans les expériences wurtembergeoises, sur 45 shrapnels tirés, 20 ont éclaté juste, ce dont on peut se convaincre en regardant les tableaux A, B, C, D.

On a tiré 11 shrapnels (dont un seul, le n° 2, a éclaté convenablement), et ceux-ci ont donné 165 fragments qui ont traversé la première cible, dont 110 à hauteur d'infanterie : en comptant 2 balles par homme, on obtient 55 hommes réellement atteints. Un nombre double de coups à balles, c'est-à-dire 22 auraient donné 22 fois 5 ou 110 hommes hors de combat : ainsi deux fois autant. A 900 pas, le shrapnel de 12 a donc encore moitié seulement de l'effet du tir à balles. On dira : il n'est pas équitable de faire entrer en ligne de compte 11 shrapnels lorsqu'il n'y en a qu'un qui ait éclaté normalement ; mais est-ce notre faute ? pourquoi n'en a-t-il pas éclaté normalement un plus grand nombre ? Les panégyristes des shrapnels oublient que ce projectile n'est pas encore aussi avancé que les vieilles et loyales boîtes à balles ; que les shrapnels parviennent seulement à éclater normalement une fois sur deux (ce dont, soit dit en passant, il faudra être très satisfait), alors les amis des balles seront bien obligés de baisser pavillon ; mais jusque là, il ne faut pas trop enfler ses joues. En vérité, je n'appartiens pas aux *ultra-balistes*, car il ne m'est pas encore arrivé de voir devant l'ennemi des effets approchant même de loin de ces brillants résultats de polygone ; je ne suis pas non plus un adversaire des shrapnels, sans quoi je ne m'en occuperais pas avec tant de soin ; j'ai la ferme persuasion que cet intéressant projectile donnera, quand on y aura apporté des perfectionnements, des résultats extraordinaires : ce à quoi le dieu de la guerre semble l'avoir destiné ; mais vouloir, dès à présent, crier miracle comme cela est arrivé en Belgique et en d'autres endroits, voilà ce que je tiens pour un panégyrique anticipé, pour un charlatanisme destiné à jeter de la poudre aux yeux du public, comme cela est arrivé naguère en Angleterre où l'on a illuminé l'invention avec des feux du Bengale peut-être pour faire donner à l'inventeur une pension plus lucrative.

309. Je maintiens que ce projectile n'est pas, en ce moment,

assez avancé pour pouvoir se mesurer dans toutes les circonstances, avec les boîtes à balles, particulièrement quand il s'agit de s'en servir contre des lignes ; mais d'un autre côté, je soutiens aussi que, même dans son état d'imperfection actuelle, il a contre des colonnes une grande supériorité sur les boîtes à balles, et je me propose de le démontrer par les expériences contenues dans les tableaux *A*, *B*, *C*, *D*, si souvent cités.

Tableau comparatif contre des colonnes.

Pas.	Coups perçants des pièces de 12. 1 coup shrapnel. à hauteur d'infanterie. coups.	lignes.	colonnes.	2 coups à balles. coups.	lignes.	colonnes.
700	14	232	636	28	252	336
900	11	123	464	22	110	146
1200	10	96	242	20	"	"
1500	10	56	194	20	"	"
700	12			24		
1000	12	311	1106	24	335	448
1500	12			24		
Total.. .	81	818	2642	162	698	930
2 balles par homme.		409	1321			

De cette table on peut deduire ce qui suit :

(*a*) Les 81 shrapnels tirés contre des lignes auraient atteint, dans notre supposition, 409 hommes, et les 162 boîtes à balles 698 hommes, conséquemment moitié plus que les shrapnels.

(*b*) Contre des colonnes (on a mis un tiers en sus pour les boîtes à balles, ce que chacun approuvera), les 81 shrapnels auraient

tué 1,321 hommes, moitié plus que les 162 boîtes à balles.

(c) Ainsi les shrapnels se montrent quatre fois plus efficaces contre les colonnes que contre des lignes; d'où suit : qu'il faut toujours tirer avec des boîtes à balles, et non avec des shrapnels, contre les lignes (bien entendu dans les limites des distances), et contre des colonnes au contraire toujours avec des shrapnels.

Cependant je dois faire remarquer les circonstances suivantes : Si l'on fait la somme de tous les bons coups dans les quatre cibles, elle est souvent plus grande que la somme des fragments; cela provient de ce que quelques fragments traversent plusieurs cibles, et il n'en serait pas de même contre des troupes, car la balle qui traverse plusieurs cibles ne tuerait pas plusieurs hommes.

EXPÉRIENCES

RELATIVES A

L'EMPLOI DE LA MINE

POUR LA

Destruction des ponts situés à Banagher et à Rooskey sur le Shannon (Irlande),
par le lieutenant-colonel Harry-Jones, du corps royal des ingénieurs.

Les expériences relatives à la destruction des ponts s'exécutent rarement. — Intérêt qu'elles présentent. — Destruction du pont de Banagher en 1843. — Description de ce pont. — Emplacement des fourneaux. — Calcul et poids des charges. — Manière de mettre le feu. — La mine réussit. — Tout le pont est détruit. — Destruction du pont de Rooskey, sur le Shannon, en 1844. — Essai de la pile voltaïque. — Description du pont. — Recherche des charges minimum. — Calcul et poids. — Emplacement des fourneaux. — On y met le feu. — Les mines produisent peu d'effet. — On augmente les charges. — Renversement d'une partie du pont. — Nouveaux fourneaux. — Destruction complète. — Observations sur l'emploi de la pile voltaïque pour mettre le feu aux mines. — Comparaison des diverses poudres employées dans ces expériences. — Comparaison des charges employées par les Anglais pour la destruction des ponts avec les charges indiquées dans les ouvrages français. — Conclusion.

C'est sans contredit l'une des opérations les plus difficiles et quelquefois la plus importante d'une guerre aggressive, que celle qui consiste à jeter un pont en présence de l'ennemi, aussi étudierons nous avec soin les divers moyens que l'expérience de nos dernières guerres a suggérés soit en France, soit à l'étranger pour faciliter cette opération. Mais il est souvent aussi d'une très haute importance dans la nécessité d'une retraite ou d'une guerre défensive de détruire rapidement et à coup sûr cette sorte de voie de communication. Comme

les expériences sur les meilleurs moyens à employer pour faire sauter les ponts en pierre ne pourraient se faire qu'à grands frais et par suite sont très rares, nous pensons qu'il peut y avoir un véritable intérêt à faire connaître celles qui sont indiquées dans le huitième volume de la collection publiée en Angleterre, sous le titre de : *Papers on subjects connected with the duties of the corps of royal Engineers*. Ce recueil analogue à notre Mémorial de l'artillerie et du génie, est publié avec un luxe d'exécution typographique, que nous sommes encore loin d'imiter dans nos ouvrages militaires. Il renferme des rapports de commission et des mémoires rédigés avec beaucoup de soin par des officiers de l'artillerie et du génie. Nous ferons connaître successivement tout ce qu'il présente d'intéressant et de nouveau.

Destruction du pont de Banagher en 1843.

Ce pont était formé par 17 arches en plein cintre, dont le diamètre variait depuis 10 pieds (1) ou ($3^m,04$) jusqu'à 25 p. ou ($7^m,58$), et qui n'étaient point symétriquement placées par rapport à l'arche centrale d'une ouverture de 26 p. ($7^m,92$). Elles reposaient sur des piles très épaisses, éperonnées, construites en moëllons de qualité inférieure, et leur épaisseur variait aussi depuis 25 p. 6 po. ($7^m,78$) jusqu'à 12 p. 6 po. ou ($3^m,79$); la largeur de la chaussée du pont était de 12 p. ($7^m,6$),

(1) Les mesures sont exprimées en pieds anglais; on sait que le pied anglais est égal à $0^m,3047$, les cotes indiquées sur les planches sont évaluées en pieds anglais.

Comme les matériaux pouvaient être très utilement employés à la formation d'un bâtardeau qui devait être construit tout auprès de l'emplacement du pont, il fut décidé qu'on le ferait sauter à l'aide de la poudre. Une première épreuve fut faite en plaçant dans l'une des piles une charge de 50 livres (1) ou (18^k66) de poudre, calculée d'après la furmule $\frac{R}{10}$ du général Pasley. Cette charge produisit par son explosion l'effet désiré; les autres piles furent alors chargées alternativement, c'est-à-dire une sur deux, avec cette charge de 50 liv. (18^k60) de poudre. Les fourneaux étant creusés dans des piles d'une épaisseur de 16 à 17 pieds ($4^m,86$ à $5^m,16$) à une profondeur de 8 p. ($2^m,43$) à partir de la chaussée. Au fond de chaque fourneau était pratiquée une chambre où était placé le baril de poudre. Le tampon de chaque charge fut formé avec les matériaux déplacés en creusant le fourneau. Deux fusées du système Beckford furent employées pour mettre le feu à chaque fourneau auprès duquel étaient placés les hommes qui devaient allumer les fusées à un signal donné. Les explosions furent presque simultanées, et le pont tout entier après avoir paru s'élever de quelques pieds retomba en un amas confus de pierres, à l'exception de deux fragments de piliers qui étaient seuls restés debout. Aucun

(1) Le général Pasley, bien connu de tous les ingénieurs par ses nombreux travaux, est un des hommes qui honorent le plus le corps du génie anglais. — Dans la formule qui lui est empruntée R doit représenter le rayon de moindre résistance; quoique les armes spéciales se servent ordinairement en Angleterre de la livre, avoir du poids ou 0^k45, la livre indiquée dans le rapport suivant est la livre troy, qui vaut seulement $0^k,37$.

débris ne fut projeté à distance, et la démolition du pont put être considérée comme parfaite. Les fusées avaient admirablement rempli leur but, et je dois déclarer qu'il en a été ainsi toutes les fois que j'ai eu à m'en servir, soit sur le Shannon, soit en toute autre circonstance. Une double fusée pour chaque fourneau avait été employée par un excès de précaution de la part de l'ingénieur local, qui *voulait avoir deux flèches à son arc;* toutefois cette précaution est presque inutile, car fortement comprimée par le tampon ou même écrasée par une pierre, la fusée manque rarement de produire son effet.

Destruction du pont de Rooskey sur le Shannon en 1844.

Pendant l'exécution des travaux exécutés sous la direction de la commission (1), chargée de l'amélioration de la navigation du Shannon, il fut jugé convenable de déplacer le pont de Rooskey pour en construire un neuf dans une situation voisine; cette circonstance parut fournir une occasion favorable d'expérimenter les charges de poudre nécessaires pour détruire ce pont et par suite des ouvrages de même nature. On résolut aussi de faire l'essai d'une batterie voltaïque pour mettre le feu simultanément à tous les fourneaux.

(1) Cette commission avait pour membres : le major-général Sir Burgoyne, le lieutenant-colonel Harry-Jones, du corps royal des ingénieurs, et M. Richard Griffith, ingénieur civil.

Le capitaine Larcomb du corps royal des ingénieurs, autorisa l'envoi à Rooskey de la batterie voltaïque appartenant au corps royal, sous la surveillance de M. Dalgleish, qui était chargé de faire toutes les dispositions convenables pour placer les fils conducteurs destinés à mettre le feu aux charges. M. Dalgleish avait été précédemment employé par le capitaine Larcomb dans toutes les expériences faites par cet officier à Phœnix-Park.

La construction du pont de Rooskey remontait à 1756; il était formé d'une arche principale au centre, et de quatre arches de moindre diamètre de chaque côté, en tout neuf arches pour l'ensemble du pont. L'ouverture de l'arche centrale était de 32 pieds ou ($9^m,62$), le diamètre des autres arches était de 26, 24, 20, et 12 pieds ou ($7^m,9$; $7^m,2$; $6^m,3$; $^m6$), l'épaisseur des piles était de 6 pieds ($1^m,8$), celles des culées de 20 p. ou ($6^m,08$), la largeur de la chaussée de 16 pieds ($4^m,8$). La maçonnerie était de moëllons bruts liés par du mortier de bonne qualité, seulement l'intrados des voûtes étaient formé par des moëllons taillés de 8 pouces d'épaisseur. Deux murs en moëllons reliaient les éperons (spandrils), l'intérieur des piles était formé ainsi que celui des éperons avec de la blokaille, les fondations en étaient assises sur de grosses pierres coulées au fond de la rivière.

Les dimensions des diverses parties de la maçonnerie sont indiquées sur le plan : les arches étaient égales et symétriques de chaque côté, à partir du centre du pont.

Il était très important de ne pas endommager, en détruisant le pont, une passerelle en bois, qui avait été élevée par l'entrepreneur pour la facilité des communications entre les deux rives du Shannon ; car sans cette passerelle le public aurait dû remonter à 9 milles en amont, ou descendre à 10 milles en aval de Rooskey pour trouver un autre pont. Il était donc nécessaire de n'employer que les plus petites charges suffisantes, seulement pour produire la démolition du pont.

L'occasion était des plus favorables pour reconnaître les effets produits par les charges de poudre, calculées d'après la formule $\frac{4R^3}{32}$ (1) du major-général sir John Burgoyne ; et il fut décidé que l'on essaierait d'abord les charges ainsi calculées pour les deux piles G et H, situées à l'extrémité droite latérale du pont.

Les fourneaux furent creusés dans les piles vers le centre de la chaussée jusqu'à la profondeur de deux pieds ou $0^m,60$ au-dessus de la naissance des voûtes, et dans les petites piles, les chambres furent prolongées à 5 pieds de chaque côté du milieu dans la direction de l'axe longitudinal ; les charges furent placées de chaque côté au fond de chacune de ces chambres, et reliées entre elles par une traînée de poudre contenue dans un tube en bois renfermant la cartouche inflammable interposée entre les deux charges. Pour les piles qui ne recevaient qu'une seule charge, la cartouche

---

(1) Dans cette formule, R représente le rayon de moindre résistance, il doit être exprimé en pieds anglais, et la formule donne le poids en livres anglaises.

inflammable était située au centre; les pierres et les débris obtenus en creusant les fourneaux furent employés pour former les tampons.

La quantité de poudre calculée pour la pile H ou la ligne de moindre résistance était de 10 pieds, ou $3^{m}.04$ fut donnée par la formule $\frac{10^3}{32}$ ou 31 livres, ou ($11^{k}.47$); 1 liv. 5 onc. 1/2 ou 0k.55 poudre fut placée dans chacune des chambres de la pile G, ou les lignes de moindre résistance étaient de 3 pieds 3 pouces ($0^{m},93$), les chambres ayant en outre 5 p. 1/2 ($1^{m},67$) de longueur. Dans la pile H, l'explosion eut pour résultat de produire des crevasses dans la maçonnerie et de renverser la partie du parapet qui s'appuyait sur cette pile. Pour la pile G, il n'y eut pas d'effet visible produit; il y eut même doute, au premier moment, pour savoir si la charge avait été enflammée; toutefois, après quelques instants, la fumée fut aperçue se frayant passage dans la partie inférieure à travers les interstices de l'empierrement sur lequel étaient assises les fondations (1).

Les charges ainsi essayées n'ayant pas produit l'effet demandé, on se décida alors à expérimenter des charges de 25 liv. ou ($9^{k}25$) séparées en deux parties égales de 12 liv. 1/2 ($4^{k}62$) pour chacune des deux chambres pratiquée dans les autres petites piles. Pour la grosse pile A située vers la culée latérale gauche on employa une charge de 50 l. ($18^{k}5$) placée dans une seule chambre. Ces quan-

(1) Il est nécessaire de faire remarquer que les fondations des piles avaient été mises à découvert à l'aide de bâtardeaux établis pour faciliter à l'entrepreneur, le creusement du lit de la rivière.

tités de poudre étaient déterminées par les expériences faites pour la destruction du pont de Banagher dont les piles avaient une masse à-peu-près égale à celle de la pile A du pont de Rooskey.

On doit faire observer que la charge placée dans la pile B fut enflammée accidentellement par suite de l'inadvertance d'un ouvrier chargé de placer les tubes en bois destinés à protéger le fil conducteur; cet ouvrier ayant mis en communication, sans en avoir reçu l'ordre, les poles de la batterie voltaïque avant que tous les arrangements convenables n'eussent été faits sur la chaussée. L'explosion produite eut pour résultat de renverser quelques pierres de la face droite de la pile B dans la partie immédiatement opposée aux chambres, et d'ouvrir une large crevasse dans la chaussée.

Les autres charges enflammées simultanément eurent pour effet de renverser la pile A et les deux arches qui s'appuyaient sur elles en produisant en même temps des crevasses dans la chaussée du reste du pont.

Il fut alors résolu de recharger les piles qui restaient encore debout avec une charge de 20 livres de poudre dans chacune des deux chambres; mais ce mode de chargement ne put être employé que pour la pile G, les chambres des autres piles n'auraient pu être rouvertes sans danger à cause des crevasses que présentaient les murs; les charges de 40 livres furent donc placées au fond du fourneau; le tampon était peut-être mieux disposé que dans l'expérience précédente, la poudre n'étant plus divisée en deux parties, mais ne formant plus qu'une seule charge, l'explosion eut pour

effet de renverser ce qui restait du pont à l'exception de la moitié d'une arche entre les piles C et D laquelle ne s'écroula que le jour suivant.

Les batteries voltaïques employées dans ces expériences avaient été établies d'après le système du professeur Graves; elles était formées de 24 éléments; les dimensions des plaques en platine étaient de 6 pouces sur 3 et demi, elles étaient entourées des deux côtés par une feuille de zinc. Les batteries dirigées par M. Dalgleish avait été placées à 150 pieds du pont et les fils conducteurs disposés de manière à ce que les fils principaux, n'allant pas directement aux charges, ne fussent pas brisés par l'explosion. La communication était obtenue par l'immersion des fils secondaires dans des petites coupes de mercure, placées sur la chaussée du pont à côté de chaque fourneau.

L'inflammation des charges obtenues par la batterie voltaïque fut instantanée; une seule charge ne prit pas feu parce que le fil conducteur qui devait s'enflammer avait été brisé dans le placement du tampon.

L'emploi de la batterie voltaïque dans cette occasion n'était pas fondé sur cette opinion qu'il serait préférable aux moyens employés en campagne pour mettre le feu aux charges destinées à faire sauter les ponts, on avait pour but seulement de mettre cette occasion à profit pour mieux expérimenter l'usage des batteries voltaïques, déjà étudiées par le capitaine Larcomb.

Nous ne donnerons donc pas de plus amples détails sur l'emploi de ces batteries.

La poudre dont on se servait pour les charges des

fourneaux, était de la poudre de mine à large grain et fortement lissée, provenant des moulins de Ballincolig; — essayée à l'éprouvette et comparée avec la poudre marquée L G (large grain) du gouvernement, elle a donné des résultats un peu moindres; celle-ci marquait 21 degrés à l'éprouvette, tandis que la poudre employée à Rooskey ne marquait que 19ᵈ 5°.

Les résultats obtenus avec les mêmes charges étant si différents, il importe de rechercher quelles peuvent être les causes de ces différences. La seule explication plausible qu'on en puisse donner nous paraît celle-ci : à savoir que l'intérieur des piles étant formé avec des moëllons bruts, la tension des gazs produite par l'inflammation était plus ou moins grande selon le plus ou moins d'interstices existant entre les matériaux, et que par suite, lorsque ces gazs venaient exercer leur action contre les arches ou contre les murs latéraux formés d'une maçonnerie plus compacte, ils avaient déjà perdu la plus grande partie de leur force d'expansion. On peut conclure de cette remarque que les piles du pont étaient de construction différente, ce qui s'explique aisément par le fait que les frais d'entretien et de réparation étaient à la charge de différents comtés; si le pont eût été construit en bonne et compacte maçonnerie, il est probable que les charges employées auraient été trop faibles, comme cela est arrivé pour l'une des piles dont la charge enflammée accidentellement ne produisit pas la démolition. La destruction du pont ne doit être attribuée qu'à l'inflammation simultanée des divers fournaux; l'édifice étant ainsi ébranlé dans

toutes ses parties, les plus faibles perdirent leur cohésion, et l'ensemble fut entraîné.

Comme conclusion, je ferai observer que, d'après l'expérience acquise d'une part dans les guerres de la Péninsule, où j'ai vu la maçonnerie des ponts de Valladolid et de Tordesillas que l'armée anglaise fit sauter dans sa retraite de Burgos, en 1812, présenter un aspect aussi compacte et aussi résistant que le roc; et d'autre part, d'après les résultats obtenus dans la destruction des divers ponts que nous avons eu à faire sauter sur le Shannon , on ne peut, à mon avis, déterminer d'une manière précise, une règle pour calculer les charges de poudre qui doivent être employées pour la destruction d'un pont. La nature de la maçonnerie, la qualité du mortier, le mode de construction, la forme des arches, et enfin le climat même du pays, présentent un ensemble de causes tel que les mêmes quantités de poudre employées contre des piles de même dimension ne produisent pas toujours des résultats semblables. L'ingénieur doit donc examiner avec soin la construction du pont pour reconnaître quelle peut être la nature et la qualité de la maçonnerie tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, afin d'employer, d'après cette connaissance, les diverses ressources de munitions et de temps qui sont à sa disposition.

Les ingénieurs français donnent les règles suivantes pour déterminer les quantités de poudre nécessaires pour faire sauter un pont : « Si les piles sont en maçonnerie de 1^{m} 30 à 1^{m} 60 d'épaisseur, placez dans les fourneaux pratiqués dans chacune d'elles, de 50 à 60

kilogrammes de poudre ; si les piles ont de deux à trois mètres d'épaisseur, les fourneaux doivent être chargés avec 150 ou 200 kilog. de poudre.

Les quantités de poudre indiquées par ces règles sont tellement supérieures à celles que les ingénieurs anglais ont toujours employées pour la démolition des ponts, et même pour la destruction des ponts nombreux qu'ils ont eu à faire sauter dans la guerre de la Péninsule, sous les ordres du duc de Wellington, que nous ne pouvons les regarder comme des indications précises pour les opérations de même genre, à moins qu'on n'ait voulu les donner comme des limites supérieures des charges qui peuvent assurer la destruction des ponts.

Nous ne devons pas omettre de signaler cette circonstance, que dans la destruction des ponts du Shannon, il fallait encore satisfaire à d'autres conditions : à savoir que l'explosion ne fût pas nuisible aux maisons placées dans un voisinage rapproché et ne causât aussi aucun dommage aux passerelles en bois élevées par les entrepreneurs. Il était donc convenable de réduire autant que possible les charges de poudre et de les diviser en les plaçant par moitié dans deux chambres ; mieux valait s'exposer à la nécessité de charger les fourneaux une seconde fois que causer des dommages aux habitants, et d'ailleurs on avait tout le temps pour opérer à l'aise. Au contraire, à l'armée, en présence de l'ennemi, l'ingénieur chargé de détruire un pont doit mettre tous ses soins à assurer le résultat de son opération ; il vaut mieux alors employer une quantité considérable de poudre et la placer en une seule masse dans le four-

neau au lieu de diviser la charge; l'effet obtenu ɪ
plus considérable avec moins de travail.

Comme il reste encore trois ou quatre ponts à
truire sur le Shannon, le colonel Harry-Jones indi
qu'il donnera communication des expériences et
observations ultérieures.

Nous aurons soin de faire connaître tout ce qui ɪ
publié sur ce sujet important.

Gabriel SALVADOR

Capitaine d'artillerie.

LETTRE

DU CHEVALIER

LOUIS CIBRARIO

A SON EXCELLENCE LE CHEVALIER

CÉSAR DE SALUCES

Sur l'artillerie du XIII[e] au XVII[e] siècle. (Turin, 1847.)

Dans les documents du moyen-âge que j'ai étudiés avec tant de plaisir, j'ai trouvé des renseignements qui me paraissent jeter quelques lumières sur divers points relatifs à l'origine et à l'emploi de l'artillerie ; j'ai résolu d'en faire le sujet d'une courte lettre que j'ai l'honneur d'adresser à V. E., maître dans la matière, promoteur de semblables travaux ; au possesseur, et possesseur libéral, d'une remarquable bibliothèque militaire; c'est aussi comme acte de reconnaissance pour tant d'obligations.

J'ai été précédé dans la carrière par des hommes plus instruits que moi, et trois d'entre eux honorent la littérature piémontaise. Le peu que j'ai ajouté à leurs découvertes ne diminue pas la grandeur de leur mérite, n'augmente pas le mien ; mais il est du devoir de l'historien de publier tout ce qui peut faire revivre les temps passés : c'est la seule raison qui me fait espérer que V. E. voudra m'accorder une attention indulgente, lorsque en vue

d'être plus clair, je serai obligé de joindre aux renseignements nouveaux des choses connues depuis longtemps.

Du mot artillerie en général.

L'emploi du feu, à la guerre, pour incendier les maisons et les machines, et détruire l'ennemi, est très ancien. Les engins qui lançaient des pierres et des carreaux, lançaient aussi des matières destructives qui devinrent plus terribles lorsqu'on commença à confectionner, en Orient, le feu grégeois. Vers le XIIe siècle, on trouva l'art de fabriquer une poudre inflammable qui n'avait pas besoin d'être projetée pour parcourir l'espace, mais qui, en s'enflammant, s'élevait en l'air par sa force explosive intrinsèque, et emportait avec elle les corps légers qui la tenait renfermée: c'était déjà notre poudre de guerre ; elle n'était toutefois employée que comme cartouche volante, comme fusée, dans les feux de joie, sans qu'on pensât jusque vers la fin du XIIIe siècle à se servir de sa force explosive pour lancer des flèches et des balles contre l'ennemi (1).

On sait comment au commencement du XIVe siècle, aux machines de jet, connues sous les noms de truies, trébuchets, marganons et briccoles, qui lançaient des pierres, des flèches, des boulets rouges, on substitua, ou du moins on ajouta, pour l'attaque et la défense des places, les bouches à feu qui finirent par mettre les premières hors d'usage.

Les premières bouches à feu, de moyenne grandeur, étaient placées sur des blocs ou tronçons de bois.

(1) Voir les deux mémoires sur l'origine et les premiers progrès de l'artillerie de l'illustre Car. Venturi, le premier qui a ouvert la voie, par une critique sure, à de telles études en Italie.

L'art se perfectionnant, les dimensions allèrent en augmentant et en diminuant. Ainsi, pendant que d'un côté on avait des pièces calibrées à 120 et à 250 livres de balles, on construisait d'un autre côté de petits tubes à main pour accompagner et même remplacer la baliste, la principale des armes portatives de jet. Tels étaient les progrès que l'art de la guerre avait déjà faits au commencement du XVe siècle. Dans le XIIIe siècle, les machines de guerre étaient déjà désignées sous le nom générique d'*artillerie*; pendant le siècle suivant, l'usage des bouches à feu se propageant, on vit aussi se répandre le nom d'*artillerie* ou plutôt *attillierie*, car c'est ainsi qu'on trouve ce nom dans les anciens registres et documents; ce mot a pour racine *arte*, comme en français le mot *atelier*, et en italien les mots *attillatura* et *attilato*, dérivé du verbe *attilare* qui, d'après une anomalie assez fréquente, n'a pas acquis droit de cité. Toutefois, le mot artillerie, ou *artillierie*, a été pris dans une acception plus large, et désigne tous les armements, ou, pour parler le langage moderne, tout le matériel de la guerre. Ainsi, dans les comptes du XVe siècle, on trouve sous cette dénomination non-seulement les balistes et les trabbochi, mais aussi les instruments en bois pour les tendre (1), les pioches, les pieds de chèvre, les cuirasses, les écus, les pavois. On trouve aussi le mot artillerie pris dans le sens générique de *approvisionnements* (2), et dans le sens d'*attirails*, dans ce passage où l'on parle des dépenses faites pour conduire à *Rivarolo* les bombardes et les appartenants artilleriques des mêmes bombar-

---

(1) Pro reparari faciendo attilierias fusteas domini ad tendendum ingenia et colliardos domini. Comptes de Pierre Masoer, maître d'artillerie du duc de Savoie, 1426.

(2) Una cum artilleriis seu garnisionibus equorum. Comptes de Nicod de Villette, maître de l'artillerie du comte de Baugé. 1468.

mentionne la *bombarde nommée Saint-Paul, de fer, d'une seule pièce*. Cet inventaire est inséré dans les *Etudes sur le passé et l'avenir de l'Artillerie* (t. I, p. 374); savant ouvrage par lequel le prince Napoléon-Louis Bonaparte a rendu les loisirs du château de Ham moins pénibles pour lui, et utiles au monde; ouvrage, à en juger d'après le premier volume, le mieux conçu, le plus complet qu'on ait publié sur l'artillerie.

Il y avait des bombardes de toutes dimensions; quelques-unes lançaient des pierres pesant plusieurs centaines et même des milliers de livres. En 1441, il y avait au château de Nice 25 boulets de pierre de 136 livres chacun, qui ne pouvaient convenir qu'à des bombardes; et toutefois, deux années auparavant, le duc de Savoie ayant acheté pour son château de Chambéry, deux bombardes du poids de 28 livres, les nomma *grosses bombardes*, peut-être pour les distinguer des *bombardelles*, peut-être aussi que ce n'étaient pas de vraies bombardes; car, assez souvent ce mot se prenait comme nom générique des bouches à feu (1); les deux bombardes de ci-dessus avait chacune *deux chambres* (2), ce qui doit s'entendre du *mâle* qui contient la charge; il me semble qu'il veut dire que chaque bombarde avait un *mâle* de rechange. En effet, dans les registres de la Bastille de Paris, en 1428, on inscrit encore les *chambres*; ce sont les *mâles* séparés, XIII, *chambres à vulgaires* (3). C'est pourquoi j'ai peine à

---

(1) La prétendue bombarde de l'arsenal d'Erfurt, dont Venturi a donné le dessin, n'est qu'une arquebuse de cavalerie; même selon les temps et les lieux, on donnait le nom de bombarde ou de bombardelle à des arquebuses de main, à des escopettes et même à des pistolets.

(2) Comptes de N. Lyobard, trésorier-général de Savoie, 1443.

(3) Bonaparte. Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie, p. 366. Dans l'inventaire de 1463 (p. 374), on lit : *deux petits canons de fer et leurs chambres*.

croire à l'existence de certaines bombardes, en 1454, telles que les décrit Lampo Birago (cité par Promis), en ces termes :

« On fait aussi certaines bombardes dont la charge est divisée en plusieurs boulets séparés et renfermés dans de petites boites, placées dans l'âme de la bombarde, avec un tel art, qu'à chaque coup on peut lancer tant de boulets qu'on veut. » Je dis qu'il est difficile de croire qu'il s'agit de bombardes construites avec une singularité qui ne présente pas de grands avantages, et ne pouvait être d'un usage commun ; tandis que dans les inventaires de l'artillerie du xve siècle, il est souvent question de *canons* et de *vulgaires*, avec une ou plusieurs chambres ; ce qui signifie toujours que les pièces se chargeaient par la culasse. La partie antérieure de la bombarde, c'est-à-dire la bombarde proprement dite, a donné naissance aux mortiers, ainsi qu'il résulte du passage de Santini, cité par Venturi.

La même bombarde pouvait, avec quelques modifications dans sa forme, en élevant la volée tirer des feux courbes. Par là, elle pouvait suppléer au mortier, dont l'usage ne paraît pas antérieur au xve siècle (1).

Les bombardes furent d'abord placées sur des pièces de bois auxquelles elles étaient attachées par des cercles de fer ou par des cerceaux. Cet usage a encore continué longtemps, bien qu'à la fin du xive siècle on trouve mentionnées, à Bologne, des voitures de bombardes avec des roues (2).

Pour fondre les bombardes, on préparait un fourneau avec un moule en argile, où l'on faisait entrer de la filasse, de la bourre,

(1) Moretti donne encore aux mortiers le nom de Trabocchi, nous le trouvons ainsi usité en France.

(2) Duos carittos à bombardis cum rotis. Inventaire de 1381. Études sur l'avenir, etc., t. 1, page 368.

des morceaux d'étoffe, pour le rendre plus résistant; ainsi se faisait l'âme, autour de laquelle on plaçait, en guise de douves de tonneau, plusieurs plaques de fer battu. Ces plaques, destinées à former la chemise, le sac pour ainsi dire ou le vêtement intérieur de la bouche à feu, s'enduisaient de suif afin que le métal fondu puisse plus facilement faire corps avec elles. C'est ainsi qu'on procéda, en 1443, à Bourg en Bresse. Le 25 septembre de cette année, on coula ou plutôt on répara, avec une grande quantité de métal, une bombarde appelée *Grandinette*. Le poids total en bronze se montait à 39 quintaux 88 livres $\frac{1}{2}$. Le maître fondeur fit couler le métal liquide par six bouches en laissant naturellement les évents nécessaires. Il s'appelait Jean-Giles de Mâcon. L'opération terminée, on enlevait les bavures, on nettoyait l'âme, on polissait l'extérieur, et l'on donnait le fini à la forme. C'était là à-peu-près la méthode usitée pour fondre toutes les bouches à feu. Et, quand cette opération se faisait dans de petites villes et qu'il n'y avait là aucun ouvrier qui pût travailler en cette partie, on prenait alors tous les soufflets qui s'y trouvaient, et on les portait au maître bombardier (1). Quelques auteurs, et parmi lesquels Gentilini, pensent que les premières bombardes étaient ainsi formées avec des douves de fer battu et réunies ensemble par des cercles de fer; mais, que depuis voyant la difficulté de les mettre ainsi bien ensemble pour qu'elles puissent résister à l'explosion sans se disjoindre, on y a joint plus tard le revêtement extérieur de fer ou de bronze fondu. Voici les paroles de cet auteur : « Ils formèrent des pièces avec quelques lames de fer un peu longues, comme ont coutume de faire les tonneliers en mettant les douves les unes auprès des autres pour former les

(1) Comptes de Jean Maréchal, trésorier-général.

tonneaux de vin; mais les susdites lames étaient droites, toutes de même largeur et de même longueur, mais plus grosses à une extrémité qu'à l'autre, où l'on pratiquait la lumière, et elles étaient retenues ensemble par quelques cercles de fer (1). »

L'opinion de cet auteur est confirmée par la bombarde de fer battu dont l'*Archéologie britannique* (vol. x, 472) a donné le dessin reproduit par Venturi; à quoi on peut joindre la notice donnée par M. Massé, d'une ancienne bombarde de fer battu, consolidée par trente cercle de fer, et conservée dans l'arsenal de Bâle (2). Et encore cette autre bombarde que le même auteur appelle improprement canon, et dont il donne le dessin, était composée de dix douves de fer forgé, liées ensemble par six cercles de même métal; elle se trouve dans l'arsenal de Morat.

Mais il faut seulement remarquer que les douves allaient en s'élargissant vers la bouche, comme l'exigeait la figure conique qu'avait la bombarde. C'est cette figure qui a fait donner aux premières pièces, toujours en Allemagne et quelquefois en Italie, l'appellation de *vases*.

Plus tard, la trombe fut alongée, et la forme conique alla toujours en s'approchant de la forme cylindrique; mais je ne crois pas, qu'elles furent jamais confondues et que ce soit en cela que consiste la différence essentielle entre la bombarde et le canon. Mais par ce que cette forme était seulement restée à l'âme, et ne paraissait pas à l'extérieur, surtout quand le mâle conservait au dehors la même dimension que la trombe, les écrivains ont souvent confondu les bombardes avec les canons, et ceux-ci avec les bombardes. Dans un ouvrage manuscrit orné de plusieurs belles

(1) Istruzione dei bombardieri.

(2) Massé, aperçu historique sur l'origine et la développement de l'artillerie en Suisse.

estampes en cuivre, ayant la date de 1787, et qui se trouve dans la bibliothèque de Votre Excellence, sous le titre *Artigliera veneta* (fig. E). Gasperoni donne le dessin d'une longue bombarde ancienne conservée à l'arsenal de Venise. Deux bombardes de la seconde époque, et par conséquent non antérieures à la fin du xv[e] siècle, se conservent au musée d'artillerie de cet arsenal. Ce sont les mêmes que Votre Excellence a trouvées, il y a plusieurs années, dans le château de Santa-Vittoria, et a fait porter à Turin. Je puis y joindre la gravure d'après le dessin exact que, par l'obligeance du général Morelli, commandant du corps royal de l'artillerie, je dois au capitaine Gardetti. Ces bombardes sont de fer fondu, avec une âme de forme conique, composée de douze bandes de fer forgé, placées dans le sens longitudinal.

Il manque à l'une et à l'autre bombarde, le canon ou le mâle; mais le même Gasperoni a donné la figure de deux mâles antiques, conservés dans l'arsenal de Venise (*Artigliera veneta*, tar. 1, figg. FF).

Les forts du district de Pise avaient, en 1369, des bombardes ou peut-être d'autres pièces; de sorte qu'il en résulte que les bouches à feu était aussi d'un usage commun en Toscane (1).

En 1377, on confectionna à Lanzo une bombarde (2).

Dans le mois d'août 1384, Amédée VII avait dans son armée, au siége de Lyon, un certain Jean, maître des bombardes. Trois années après, le même prince convint avec Hémon (Aimone) Kaipf de Schlacle, maître des bombardes, pour l'acquisition des pièces d'artillerie, *tant comme monseigneur haura mestier*, pour le prix de dix francs le quintal en poids de Genève (184,70).

La même année, Mosse Marquo de Lamarque, Anne et Pietro

(1) Bonaini, nota al Roncioni. Archivio storico, 905.
(2) Comptes de la châtellenie de Lanzo.

Goudinet, remplirent auprès du comte l'office de maîtres de bombardes.

L'année suivante, Bonne de Bourbon, mère d'Amédée VII, fit venir en Piémont deux autres maîtres de bombardes, Simonet de Salins et Colin de Corbeil (1).

Dans la même année, le sire de Coucy, lieutenant du duc d'Orléans, qui possédait à cette époque la principauté d'Asti, se porta avec ses troupes et celles du prince, d'Acaja dans la rivière du Ponent, contre les Génois qui assiégeaient Savone. Henri Marcoardo de Moncalieri fut tué par un boulet de bombarde près de Lingueglia (2).

On ne manqua pas alors ni depuis de bombardes de plus petite dimension, appelées *bombardelles;* mais souvent dites aussi simplement *bombardes*, ou confondues dans la dénomination générale de *canons*. Les pièces de Bologne, de 1381, qui se chargeaient avec des pierres d'une livre et d'une demi-livre; et la bombarde d'escarmouche (IX bombarde a Scaremazando), et les deux bombardes attelées, mentionnées dans l'inventaire de 1397 (3); celles qui sont figurées dans le célèbre manuscrit de Santini, et qui sont reproduites dans l'ouvrage du prince Bonaparte, seconde planche (p. 38, fig. 3 et 5), sont toutes des bombardelles. Sur la même planche est une bombarde, fig. 6, dont le prince ne dit pas le nom. Les figures 2 et 4 paraissent être des canons en guise de bombardes ou des bombardes d'une seule pièce; la dernière est désignée sous le nom d'*ambulante*, dans le manuscrit de Cerbottana, parce qu'elle était montée sur un véhicule à roues. Dans l'enfance de l'art du fondeur, il était utile

(1) Comptes du trésorier-général de Savoie.
(2) Comptes de Enrieta Manoerii
(3) Bonaparte, op. cit. 358.

de former six bouches à feu en deux ou plusieurs pièces. Toutefois, dès le principe, on se servit aussi de bouches à feu d'une seule pièce, et qu'on appelait *canons*, *espingards* ou escopettes (schioppi); elles devaient être à-peu-près la même chose ou au surplus d'une même espèce.

Les *canons* sont mentionnés dans le document de 1326, tiré des archives des *réformés* de Florence et publié par Gaye, et cités avant lui par Lami et Riccobaldi de Bava (1); on y lit que les *prieurs* de l'art et le gonfalonier de justice publient des arrêts désignant deux maîtres pour faire ou faire faire des boulets de fer et des *canons* pour s'en servir dans la défense de la cité et des châteaux contre les ennemis de la commune (2). En 1339, le sire de Cardaillac fabriqua lui-même les dix canons nécessaires à la défense de Cambrai; et, sept années après, le conseil communal de Bruxelles fait fabriquer par Pierre de Bruges un canon carré (quadrato) de deux livres de calibre; dans l'épreuve qui eut lieu au mois de septembre de cette année, le boulet de plomb traversa les murs de la ville, et tua un homme qui se trouvait dans le couvent de Saint-Brice (3); mais le vocable *canon* est encore très générique.

Le canon que l'on conserve ici dans le musée d'artillerie me paraît appartenir au siècle dont nous parlons; ce canon vient de Gênes où on le conservait avec amour comme trophée d'une victoire remportée sur les Vénitiens. J'en donne le dessin. L'âme est formée d'un tube de laiton, écroué sur toute la longueur; l'extérieur est composé d'un bois tendre tourné au tour, et de

(1) Odeporicon, part. II. p. 587. Dissertatione istorico-etrusca. p. 110. Je dois cette notice, qui revendique pour l'Italie, la découverte d'un si important document, à l'obligeance de mon savant ami le professseur H. Bonaini.

(2) Carteggio d'artisti. vol. II. Prefazione

(3) Lacabane. Mémoire sur la poudre à canon.

listels de diverses grandeurs. Les liens qui consolident probablement tout le tube, se voient à travers la forme de la bouche *ii*, les intervalles, d'un listel à l'autre, sont remplis avec du plâtre. Le tout est recouvert de cuir, cloué avec des pointes.

Ce n'est pas le seul exemple de canons de cette espèce. Gasperoni donne déjà la gravure d'un ancien canon de cuir entouré de cordes ; et celle de deux anciens mortiers de cuir, cerclé de fer et conservé dans l'arsenal de Venise (fig. GGG).

Le nom d'*espingard* est ancien dans l'histoire d'Italie. En 1334, l'armée de Renaud d'Este avait des *escopettes* et des *espingards*. On en peut voir plusieurs autres mentions dans la savante dissertation de Omeidi (1) et dans l'ouvrage de Promis. Le nom et l'usage de l'espingard s'est conservé jusqu'à nos jours, et cette arme est aujourd'hui ce qu'elle était vraisemblablement alors, le calibre excepté, une pièce de position, d'une livre de boulet.

Enfin les escopettes sont mentionnées par un auteur contemporain, en 1331 (2). Sur la fin de 1346, et au commencement de l'année suivante, le maître Ugolin de Châtillon, dans la vallée d'Aoste, a fabriqué pour le château de Lanzo, quatre escopettes de bronze (3), chacune du poids d'environ soixante livres ; d'où

(1) V. Omodei. Origine della polvere da guerra.

(2) Rer. It folio. xv, 396.

(3) M. Brunet avance donc erronément que le bronze a été employé pour les pièces d'artillerie en 1370 (*Hist. gén. de l'Artill.*, I, p. 120). Cet ouvrage, précieux sous d'autres rapports, manque d'érudition et de critique en ce qui concerne l'histoire des premières bouches à feu ; on ne peut admettre ce qu'il dit de l'usage des bombardes dans le XIIIe siècle, ni des balistes changées en bombardes, ni des vibaudequins pris pour des arbalètes de gros calibre. Lorsque l'amour d'un latin plus pur, se réveilla dans le XVe siècle, quelques écrivains, pour ne pas souiller leur style du mot barbare, bombarde, le traduisirent par baliste ; mais il n'en résulte pas que bombarde avait quelque chose de commun avec la baliste et que celle-ci s'appelait bombarde

l'on voit que c'était de petits canons. En effet, ils devinrent *affutés*, comme on s'exprimait alors, c'est-à-dire, adapté à une pièce de bois, et on le pourvoyait de carreaux entourés de fer et de boulets de plomb; parce que les canons tiraient les uns et les autres projectiles (1). Et j'en tire la preuve que l'espingard qui tirait, en 1358, des carreaux au siége de Saint-Valery ne différait pas de l'escopette dont il est question. Le mot de carreaux dont se sert Froissart ne suffit pas pour faire soupçonner qu'il s'agit ici des anciennes arbalètes en corne qui avaient tel nom.

Une des escopettes fabriquée par un bombardier, fut employée en 1356, par le comte Verde (Amédée VI), contre le prince d'Acqui, dans le siége de Balanger, simultanément avec des trabocchi et des truies et autres engins de la balistique du moyen-âge. On ne peut donc soutenir l'opinion de Grassi qui affirme que l'usage du trabuque a cessé lorsque l'usage des armes à feu s'est propagé; les documents déposent continuellement du contraire, et nous savons qu'un trabuque, construit à Bâle, en 1426, fut employé vingt années après au siége de Rhinfeld, et était encore conservé, dans ces derniers temps, dans l'arsenal de Bâle (2).

Dans l'arsenal de Bologne, il y avait en 1397, quatre petites escopettes *montées*, ce qui veut dire placées dans un parapet de bois; vingt-quatre escopettes avec affûts; une petite escopette à chevalet; un canon en forme de bombarde, ce qui signifie un canon de forme conique ou bien une bombarde d'une seule pièce; un chassis avec deux canons; toutes ces escopettes étaient des armes de position et non à main. Mais le même inventaire fait

---

(1) V. mon mémoire intitulé : Dell'uso e della qualità degli Schoppi. nel 1347.

(2) Massé. Aperçu historique.

mention aussi d'escopettes à main, quoique en très petit nombre; ainsi il parle de huit escopettes en fer, dont trois à main (de quibus sunt tres à manibus) (1); mais les armes à feu portatives n'étaient pas aussi rares partout. Si nous ajoutons foi au récit de Pompée Pellini, la ville de Perouse avait fait construire, en 1364, cinq cents escopettes à main; et en 1381, la ville d'Augsbourg avait trente hommes armés de petits canons portatifs; d'autres mentions de bombardes, d'escopettes et de canons portatifs, se trouvent chez Froissard et quelques autres écrivains (2).

Comme je n'ai pas trouvé le nom d'espingard, dans les documents de la monarchie savoisienne du xv[e] siècle, mais bien celui de canon et d'escopette, cela me confirme dans la pensée qu'ils différaient peu, et qu'il faut comprendre les espingards, sinon parmi les escopettes, mais au moins sous le nom plus générique de canons. Je fais cette exception pour escopettes, parce que je n'ignore pas que dans la chronique d'Este, en 1334, on distingue les escopettes et les espingards (sclopetorum et spingardarum). Il reste à voir si l'*escopette* est prise pour *ischioppo* ou petit canon, ou s'il s'agit d'une arme à main, d'une escopette *ad manus* comme celle dont nous avons parlé ci-dessus; je penche à le croire. Un fait dont il est convenable d'avertir est que le nom d'escopette (schioppo) est particulier à l'Italie, et qu'au-delà des Alpes, on appelait du nom générique *canon*, tantôt les vrais canons, et tantôt les petits canons à main ; en toute occasion, chaque petite variété dans le calibre, dans la longueur, dans le projectile usité, dans la forme, dans les autres moulures, suffisait pour rendre raison de la différence des noms, surtout dans la bouche et sous la plume d'écrivains étrangers à l'art militaire.

---

(1) Bonaparte. I. 358.
(2) Bonaparte, p. 44.

Il paraît que l'usage des armes à feu s'est propagé tard au-delà des monts. En effet, on n'en trouve pas la moindre mention au célèbre siége de Gex, en 1353, où le comte Verde intervint en personne (1).

C'est seulement en 1378, qu'on trouve dans les comptes du trésorier-général mention de canons, de salpêtre et de soufre. Mais on a peine à croire que l'artillerie n'ait pas été employée dès les premiers temps au moins à la défense des places.

Artillerie du XVe siècle.

Dans le xve siècle, la variété et les noms des bouches à feu se multiplièrent démesurément selon le caprice des princes et des maîtres bombardiers.

Il y avait de grosses bombardes, des bombardes à chambre, des bombardelles, des bombardelles de cavalerie, des couleuvrines, des couleuvrines à main, des canons, des *cortalde*, *cortali* ou *cortane*, des passevolants, des sacres, des faucons, des fauconneaux, des aspics, des serpentines, des *vulgaires* ou *terrabus*, des espingards, des orgues, des mortiers, des grenades et plusieurs autres dont on peut voir la nomenclature dans le mémoire cité de Promis. Parlons-en succinctement.

Les bombardes augmentèrent en dimension; devenues gigantesques, elles lançaient avec un bruit épouvantable, d'énormes

---

(1) Comptes de la châtellerie de Lanzo. — Comptes du siége de Gex, par Nicod François.

On me pardonnera de citer avec complaisance parmi les hommes d'armes qui combattirent sous les enseignes de ce grand prince et grand capitaine, Giovanni et Giovanetto Cibrario, d'Ussel; qui accompagnèrent dans cette entreprise Aymon de Challant, sire de Fenis, qui gouvernait les vallées de Lanzo.

boulets de pierre, à une distance de deux milles, mais qui frappaient rarement (1) leurs poids, leur masse en rendait le transport lent et pénible, il fallait une machine pour les charger sur la voiture, et les décharger (2). Quelques villes n'avaient pas des rues assez larges pour donner passage à la grosse bombarde et telle était la *Signora Amedea*, employée par le duc de Savoie, en 1426, au siége de Verceil.

Les maîtres bombardiers se faisaient appeler du nom des plus grandes pièces qu'ils avaient construites ; ces maîtres n'étaient pas seulement habiles à faire les pièces mais aussi à les tirer. Les deux arts n'étaient pas distincts, et au fait, ils avaient des appointements assez considérables pour le temps, jusqu'à 20 florins d'or par mois de trente jours (3).

Parmi les maîtres bombardiers qui étaient au service du duc de Savoie, dans les guerres de Verceil.... maître Freilin de Chieri jouissait d'une grande réputation ; les pièces qu'il fabriquait étaient d'une bonté et d'une perfection rares, et toujours en nommant les pièces, il s'en désignait l'auteur. On mena à cette entreprise quatre bombardelles et un long canon de bronze, tous de Freilin (4). Il est à remarquer que les pièces de ce maître n'étaient pas comme les autres attachées à l'affût par des cercles de fer ; *quæ cepate fuerunt et non ferrate*. Elles étaient probablement consolidées par d'autres moyens. Il était encore au service du duc de Savoie, en 1443 (5) ; mais dix années après, nous le trouvons

(1) Comme celle du roi Alphonse : nommée la *générale*. V. Faccio.

(2) Cette machine, pro onerando et exonerando bombardas et canones, se nommait *faucon*. Comptes de l'artillerie de Pierre Masoer, 1426-27.

(3) A-peu-près 290 francs (livre) de notre monnaie.

(4) Item quatuor bombardella, Freilini de Querio. — Item longum canonnum ejusdem Feylini (sic) de bronzio cumfusta. Comptes de Masoer.

(5) In factura et reparatione bombardellarum, et aliarum attilieriarum

à la solde de François Sforce, duc de Milan. L'historien Simonetta qui l'appelle Ferlin piémontais, en parle comme d'un très habile artiste de grande réputation (1). On faisait encore des bombardes de moyenne et de petite dimension. Les dernières se nommaient *bombardelles*.

Les bombardelles étaient foncièrement de petits canons en bronze ou en fer, avec des tubes de deux à trois pieds de longueur; il y en avait aussi d'une seule pièce, soit en métal, soit en fer, et de diverses grandeurs. Les unes tiraient des boulets de 9 livres, d'autres de 6, 5, 4, 3 et 2 ½ livres. Dans le château de Nice, on trouvait, en 1441, toutes ces diverses pièces; savoir: une bombardelle de bronze qui pesait six rubbi, portait un boulet de six livres.

Une bombardelle de bronze, du poids de trois rubbios, appartenant au sieur Nicod de Menthon, jetait des boulets de trois livres; une bombardelle de bronze, à deux tubes, du poids de 6 rubbios, lançaient des boulets de deux livres (2).

Une bombardelle de métal, du poids de trois rubbi et sept livres, jetait des balles de deux livres et demie. Les bombardelles étaient des pièces à tubes courts. Je trouve que les canons dont elles étaient formées n'avaient pas plus d'une palme de longueur (3), d'où, en

---

per magistrum Freilinus et Joannem Marescalci jam inchoatis. — Comptes de Christophe Boniface, trésorier-général de Savoie.

(1) Trinas in aggerem, vallumque bombardus Ferlini pedemontani, artificis peritissimi, et fama clari opera usus disponit. Simmonetae. Rer. gest, Fr. Sfortiae Rer. Italic. XXI. 655.

(2) Unam bombardellam metalli cum duobus canonis inceponatam, et bene munitam bonam et pulchram locatam super cavalletis, ponderis rub VI, trahentem lapidem de duobus libris. Inventaire de l'artillerie du château de Nice. Archives de la cour.

(3) Quatuor canones bombardellorum metalli, medii pedis et trium digitarum longitudinis, sive palmi unius.

joignant plusieurs ensemble, elles restaient encore assez petites.

Ces pièces, pour leur peu de longueur, étaient propres à la défense des *flancs*, et spécialement dans les galères, comme d'abord les espingards, et ensuite l'aspic; et lorsque celui-ci était d'une pièce, la bombardelle n'en différait que de nom, et peut-être par la forme conique de l'âme. Les bombardelles ainsi que les canons servaient également à armer les *ribaudequins ;* c'étaient des voitures de forme triangulaires, ferrées et armées de pointes; elles étaient protégées par un parapet mobile, en bois, nommé *mantelet;* on s'en servait dans les combats. En voici la description, donnée par un auteur contemporain, d'après un manuscrit de la Bibliothèque Royale de Paris, cité par M. Favé (1).

« Car tout estoient-ils sur rocs un homme dedans, si comme
« en un petit chastel qui tout estoit de fer, et troioit de canon ou
« d'arbalestres et avoit à chacun costé un archier et fers agus
« par devant comme lances, et à force de gens ou de chevaux
« les fesoient plusieurs d'un front aller heurter en l'assemblée
« des ennemis. »

Un gros ribaudequin, envoyé de Savoie, au château d'Ivrée, était garni de quatre canons et deux bombardelles; mais plus communément ces véhicules n'avaient que deux bandes de fer.

Les charriots à trois fonds, portant chacun de petites pièces d'artillerie, et dont les Scaliger se sont servis, en 1387, dans leurs guerres contre le seigneur de Carare, étaient une variété de ribaudequins.

Il y avait aussi des bombardelles qu'on tirait à cheval, espèce de pistolet (bombardelle à trayre à cheval). Il est en fait mention dans un manuscrit de 1431 (Turin), et appartenant à Aimé, prince de Piémont, mort jeune, et lorsqu'il commençait à donner de la

---

(1) Histoire tactique des trois armes, p. 19.

célébrité, aux couleurs, blanche et rouge, et aux devises, rose et violette qu'il avait adaptées.

La manière de désigner les bombardelles trouvées dans les approvisionnements et dans les arsenaux des princes de Piémont, montre encore que c'étaient des pistolets. On ne dit pas *quatre bombardelles mais deux payres de bombardelles ; deux payres de bombardelles á trayre á cheval*. Or, dans les armes à feu, les pistolets seuls se comptent par paires (1).

Dans l'ouvrage de Santini (qui écrivait vers 1400) on voit une figure d'un cavalier (reproduite par Venturi), armé d'une escopette (eques sclopetarius), avec une fourchette qui tient par un anneau à la cuirasse ; il manie une lance courte, dont une extrémité s'appuie contre la poitrine, et l'autre entre dans le mâle d'une bombardelle longue comme la main. C'est l'origine de la *pistole*, qui s'appelle précisément, en vieux langage français, *pétrinal*, comme qui dirait *poitrinal*, parce qu'elle s'appuyait contre la poitrine (2) ; et il n'y avait qu'un pas à faire pour monter les bombardelles sur bois, puisque les artilleurs trouvaient dans les anciennes arbalètes plusieurs exemples de montures commodes, et pouvant, avec quelques légères modifications, s'adapter aux armes à feu. Les bombardelles à main en cuivre employées au siége de Bonifacio en Corse, étaient des bombardelles réduites à la proportion de pistolet ou d'escopète.

Dans ce siècle, il est souvent question de *canons*, nom générique donné souvent à des bouches à feu qui avaient des noms particuliers ; mais toutefois les vrais canons étaient de calibre très varié ; de 120 livres de boulets jusqu'à 12 livres et encore moins.

---

(1) Inventaire des attirails du château de Turin. Archives de la Chancellerie.

(2) Carré, Panoplie.

Berne, qui, ainsi que les autres villes suisses, se fournissaient, au commencement de ce siècle, de grosses bouches à feu à Nuremberg, commença, quelques années après, à fondre de petites pièces, et a souvent pourvu le duc de Savoie de canons et de bombardes. Dans les guerres de Verceil et dans les entreprises postérieures, on rencontre souvent le nom de maître Hans de Tallia, bombardier bernois ; seulement, les canons de Berne étaient la plupart de petit calibre, et se chargeaient avec des balles de plomb. Ces circonstances me persuadent qu'il faut traduire ici canons par *tube* (canna), dans le même sens qu'est employé dans les documents français le mot *baculus*, ce qui veut dire *tube* en général ; et ainsi il est question ici d'une espèce d'*arquebuses portatives*. En effet, il ne peut s'agir ici que de pièces de petites dimensions, si le ribauldequin susdit en portait quatre, outre deux bombardelles. Ce qui me confirme encore plus dans cette opinion, c'est qu'on trouve dans l'inventaire du château d'Ivrée, en 1426, cinq canons apportés de Berne et de Brozzo avec l'épithète *ad manus*, et en mentionnant également qu'on les chargeaient avec des boulets de plomb, de fer et de pierre (1). Je ne nie pas que les mots *ad manus* puissent aussi se traduire par colliers (maniglie); mais il me paraît probable et presque certain même, d'après toutes les considérations précédentes, que ce mot peut indiquer un tube qu'on manie avec la main, savoir : une arquebuse ou une escopète. Ainsi, nous avons ici le plus ancien souvenir qui nous reste d'armes à main et qu'il faut joindre à celui que j'ai également découvert des *bombardelles à trayre à cheval*.

En effet, dans l'idiôme du temps, quand on veut désigner une pièce munie de colliers (maniglie), on se servait de l'expression : *canones manucati* (2).

---

(1) Inventaire de l'artillerie du château d'Ivrée. Item canonos apportatos de Berna et Brozzio ad manus quinque.

(2) Comptes de Pierre M.soeri.

La locution ad manus, en français *as meins*, servait à distinguer les pièces à mains de celles qui étaient posées sur affût, sur chevalet ou dans un mur (1). Dans ce temps, la désignation de canon sans autre épithète, ne désigne que de petites pièces ; cela résulte de ce que, dans le compte de l'expédition de Verceil, on mentionne premièrement un grand canon de bronze (magnus canonus bronzi), puis quatre gros canons ou bombardelles (quator canones grossi, sive bombardelle), puisqu'il a déjà été dit ci-dessus que les bombardelles d'une seule pièce différaient très peu des canons ; ce compte fait aussi mention de vingt-cinq canons apportés de Berne, et le canon long de Freiline, et immédiatement après l'inventaire indique un approvisionnement de balles de plomb pour ces canons qui, dans un autre endroit, sont désignés sous le nom de petits canons. (Item plures ballotas pro parvis canonibus.)

TERQUEM.

---

(1) Dans l'inventaire de 1428 de la bastille de Paris, nous lisons : XVII *canons à mains, dont deux sont de cuivre et les* XV *de fer sans chambres.* Quelquefois les petites pièces d'artillerie se plaçaient sur un chevalet et s'arrangeaient sur une espèce de table en forme de grands colliers pour tirer, c'est pourquoi nous lisons un peu plus loin : *Un grand collier à cheval pour traire.* Voir Fig. 6, la planche II de l'ouvrage du prince Louis Napoléon.

La suite au prochain numéro.

soit dans les divisions, soit auprès des généraux. Le second, en diminuant la part laissée au favoritisme, par la contrainte imposée aux généraux de ne pouvoir choisir leurs aides-de-camp en dehors du Corps royal. En effet, avant 1818, il y avait bien des officiers auxquels étaient confiées quelques-unes des attributions actuelles de l'État-Major, entre autres les adjudants-généraux devenus plus tard adjudants-commandants et leurs adjoints, employés les uns et les autres, soit dans les divisions de l'intérieur, soit dans les corps d'armée en campagne. Mais ces officiers sortis de toutes les armes ne s'étaient jamais livrés à aucune étude spéciale. Quelquefois peu instruits, quelquefois même peu estimés des troupes, ils semblaient, à tort ou à raison, la partie non militante et pour ainsi dire bâtarde, de l'armée. Aussi jouissaient-ils d'ordinaire d'une influence morale assez contestable. Pour être admis dans les états-majors, il ne fallait alors ni examen, ni preuve de capacité; une longue pratique journalière pouvait donc seule atténuer ce manque de connaissances, et les commandants des grandes fractions de troupes devaient s'estimer fort heureux lorsque leurs état-majors étaient capables de remplir à peu près le service de la correspondance et celui des reconnaissances militaires.

Venaient ensuite les aides-de-camp des maréchaux et généraux. Or, comment? Pourquoi? Et parmi quels officiers les choisissait-on?

Comment? — Suivant le bon plaisir de l'officier-général qui les attachait à sa personne.

Pourquoi? — Une fois sur cent, par un motif louable, lorsque par exemple, l'officier avait fait preuve de bravoure et d'intelligence sous les yeux du général; mais souvent aussi et même habituellement par des motifs d'intérêts, de convenance personnelle ou de famille. Un général influent avait-il au service de l'État un fils, un neveu, un cousin, un parent quelconque dont il désirait l'avancement? vite il le demandait pour aide-de-camp. Puis il cachait ses défauts, et vantait, chaque fois qu'il en trouvait l'occasion, son courage, ses talents militaires et ne tardait pas à le mettre en

relief pour attirer sur lui les faveurs du souverain, faveurs justifiées ou non par la conduite ou le mérite du protégé.

Parmi quels officiers? — Parmi tous ceux qui faisaient partie des corps de troupes; plus d'une fois même parmi ceux qui n'étaient pas militaires, et auxquels on délivrait un brevet précisément parce qu'un général sollicitait leur admission auprès de lui. Que de jeunes gens de famille étrangers la veille au noble métier des armes se voyaient avec étonnement, le lendemain, couverts d'un uniforme brodé, ornés d'une épaulette d'or? Ils commençaient leur apprentissage en remplissant les fonctions d'aide-de-camp. Napoléon, lorsqu'il chercha à rallier les grandes familles, peupla ses armées de leurs enfants. Il voulut bien avoir dans ses camps le titre et le féodal blason de cette jeune noblesse; mais il aurait craint de confier à l'inexpérience et au bouillant courage de ces officiers d'un jour, les troupes dont il avait besoin pour battre l'ennemi et renverser les trônes. Il ne les plaçait donc pas dans ses régiments, mais il les créait aides-de-camp de ses maréchaux, de ses généraux; il les attachait à sa personne, à ses états-majors.

Qu'arriva-t-il souvent de là? c'est que maint officier général, sous l'empire, considérait un aide-de-camp comme un secrétaire, un premier serviteur. Si la question que nous traitons ici n'était pas aussi sérieuse, nous pourrions citer le nom d'un général qui disait gravement : « Moi, je n'exige pas beaucoup d'un aide-de-camp; pourvu qu'il soit bien à table, qu'il sache servir et découper, je ne lui demande rien de plus. » Grâce au ciel et au maréchal Gouvion Saint-Cyr, semblables paroles ne sont plus possibles avec l'organisation actuelle du Corps royal d'Etat-major. Pour en faire partie, il faut sortir des écoles dans les premiers rangs, il faut faire un noviciat assez rude, prouver sa capacité en subissant de nombreux et sévères examens. Des hommes façonnés de cette manière ne sauraient ignorer les devoirs de leur métier, et encore moins permettre un manque de convenance à leur égard.

Et cependant on a dit, on a répété, on a écrit que le Corps royal

d'état-major était un corps privilégié, un corps dont l'organisation reposait sur les bases du favoritisme !...

Napoléon appelait l'École Polytechnique sa poule aux œufs d'or ; s'il eût possédé l'École d'application d'état-major telle qu'elle est aujourd'hui, peut-être l'eût-il nommée de même.

C'est une pépinière excellente, d'où peuvent et doivent sortir des hommes instruits, des officiers distingués, propres à tous les services. Pour exciter leur juste émulation, pour les maintenir toujours à hauteur de leurs fonctions quelquefois délicates, souvent difficiles, pour recueillir, en un mot, le fruit d'une éducation dispendieuse pour l'État, il faudrait peu de chose ; mais ces choses, il serait urgent de les exiger, d'y tenir la main, si l'on ne veut pas perdre bientôt le grain semé en si bonne terre.

Tel qu'il existe aujourd'hui et depuis quelques années, le Corps royal d'état-major est malheureusement scindé en trois parties distinctes. D'abord les officiers employés au Dépôt de la guerre à la géodésie et à la topographie représentant fort injustement dans la pensée d'une partie de leurs camarades, de leurs chefs et même des hautes sommités, la fraction *non militaire* et presque paresseuse de l'arme, à ceux-là l'avancement à l'ancienneté que la loi ne permet pas de leur retirer ; à ceux-là la défaveur, les déboires de toute nature. Viennent ensuite les officiers employés dans les divisions de l'intérieur et auprès des généraux. Pour eux, ils peuvent prétendre au tour du choix, non pas précisément en raison des services qu'ils rendent, mais en raison de l'influence ou de la position de leur général, de leur protecteur, nous dirions presque de leur *patron*, si le mot était plus militaire ; ils sont considérés comme formant la partie active du corps. Enfin les officiers employés à l'armée d'Afrique, et qui naturellement ont des droits incontestables à toutes les faveurs, mais pour lesquels aussi il n'est pas inutile d'avoir de bonnes et solides recommandations à présenter de préférence à leurs services de guerre.

Dans la première catégorie, nous rangeons :

Les officiers employés à la nouvelle carte de France, géodésie

ou topographie ; au Dépôt de la guerre proprement dit, section statistique ou historique. Les officiers en mission et comptant au Dépôt; les officiers chefs ou employés dans les bureaux du ministère de la guerre ; les professeurs et leurs adjoints dans les différentes écoles militaires.

Les officiers employés à tout autre titre, à l'École d'état-major.

Les officiers mis à la disposition du ministre des affaires étrangères, ceux prêtés, si nous osons nous exprimer ainsi, au gouvernement turc.

Enfin ceux employés à la topographie en Afrique et en Morée.

Dans la seconde catégorie, nous trouverons :

Les aides-de-camp et officiers d'ordonnance du roi, des princes et du ministre de la guerre ; les aides-de-camp des maréchaux de France, des lieutenants-généraux commandant les divisions de l'intérieur et membres du comité, par conséquent inspecteurs-généraux d'armes; les aides-de-camp des maréchaux-de-camp commandant les subdivisions ou brigades actives; les officiers employés dans les divisions, ceux de la place de Paris, les aides-de-camp de quelques maréchaux-de-camp inspecteurs de gendarmerie.

Dans la troisième :

Les aides-de-camp et officiers d'ordonnance du gouverneur de l'Algérie, ceux des lieutenants-généraux et maréchaux-de-camp employés en Afrique, enfin les officiers d'état-major des divisions dans ce pays.

Nous allons analyser une à une les positions diverses des officiers de tous grades du Corps d'état-major, et nous écrirons franchement loyalement, avec la plume d'un vieux soldat, notre pensée sur chacune d'elles. Nous déclarons d'avance que notre but est d'éviter toute personnalité. Si nous avons un désir, c'est celui de ne choquer aucun de nos anciens camarades, mais bien de faire arriver quelques-unes de nos paroles en haut lieu, pour que justice soit enfin rendue suivant les œuvres ou le mérite de chacun, aux officiers intelligents qui composent l'arme dont nous sortons.

Nous énumererons donc les avantages, les inconvénients de chaque service ; nous chercherons à être juste partout, nous ne nous laisserons pas emporter par la discussion, mais nous n'hésiterons pas à dire la vérité tout entière. Nous indiquerons le bien et le mal avec calme, dignité, dans le seul but de l'intérêt de tous et de chacun ; qu'on ne nous accuse donc pas de partialité. Retiré du monde militaire, notre tâche est accomplie comme soldat ; nous nous en imposons une nouvelle comme écrivain, nous saurons remplir la seconde consciencieusement comme nous avons accompli la première.

Avant d'aborder les catégories que nous avons admises, ou plutôt, que notre expérience nous a malheureusement forcé d'admettre comme fait accompli, disons quelques mots des jeunes officiers, capitaines ou lieutenants d'état-major détachés pendant quatre ans dans les corps de troupes.

En sortant de l'École d'application, les sous-lieutenants élèves détachés de leurs régiments pour recruter le corps d'état-major sont promus au grade de lieutenants d'*état-major* et *doivent être* envoyés en cette qualité deux ans dans l'infanterie et deux ans dans la cavalerie. Nous avons dit avec intention *doivent être* envoyés, et non pas sont envoyés, parce que, malgré les termes précis et formels de l'ordonnance du 23 février 1833, cela n'a pas toujours lieu, et c'est un grand tort. Quelques jeunes officiers assez peu soucieux de l'avenir, mais désireux du présent, et que la vie parisienne a séduits, ne pouvant espérer entrer dans un régiment en garnison dans cette ville, cherchent à éluder pour quelque temps, les quatre années de stage, afin de prolonger leur séjour à Paris. Pour cela, que font-ils ? Ils sollicitent leur admission à la carte de France, et souvent, trop souvent même, ils l'obtiennent sans difficulté.

Voyons ce qui résulte de cette condescendance des bureaux de la guerre à leur égard, et supposons que l'un d'eux arrive à se trouver dans cette position.

La première année de travail à la carte de France est rude, mais la perspective de passer l'hiver à Paris soutient notre jeune officier

d'état-major. La seconde année est plus douce; les travaux offrent moins de difficultés, grâce à l'habitude, au noviciat de la campagne précédente, notre lieutenant se trouve très bien de sa nouvelle position. Ses relations avec des chefs instruits, bons, aimables, d'un commerce agréable, sont celles de camarade à camarade, presque d'ami à ami. Il peut commencer, achever sa tâche annuelle quand bon lui semble, sans que personne le presse, le tourmente. Les courses dans la campagne, l'étude du terrain, la vue de pays pittoresque agrandissant le cercle de ses idées, impriment à son existence un certain charme poétique qui ne saurait déplaire à un homme jeune et intelligent. Si donc il compare cette vie pleine de sensations à celle prosaïque du régiment; ses jouissances de chaque jour, aux ennuis d'une garnison monotone, et d'un service dont il s'effraie parce qu'il lui est étranger; si lui, l'officier de 21 ans, qui ne connaît encore de la discipline militaire que ce qu'il en a vu à l'École d'application, où elle est, avec raison, fort paternelle; il songe aux exigences qui l'attendent dans les corps de troupes; s'il réfléchit enfin que là, il sera contraint de plier sa volonté à celle d'une foule de chefs qui peuvent le réprimander, le punir. Si, en un mot, il met en parallèle sa manière de vivre dans une section topographique, avec celle qui sera la sienne, dans l'infanterie et la cavalerie, oh! alors, le régiment lui apparaît semblable à l'épée de Damoclès. Un voile épais se place sur quatre des plus belles années de la jeunesse. Chaque jour de retard apporté à son entrée dans les corps est pour lui un jour dérobé au malheur; il consentirait presque à s'endormir pendant le temps de son stage, pour se réveiller délivré de ce cauchemar importun.

Et cependant, c'est ce stage redouté qui doit compléter son éducation militaire, ébauchée dans les écoles. C'est à cette étude pratique, s'il veut profiter de son séjour dans les corps, qu'il devra ses connaissances réelles en administration, en tactique; qu'il sera plus tard à même de comprendre l'organisation de la machine appelée armée, à même d'apprécier le caractère des hommes et surtout celui des soldats, les nuances résultant de la diversité des armes et du service qu'elles sont appelées à faire journellement. C'est, grâce à

ce stage enfin, qu'il pourra se faire apprécier par les généraux.

Suivons encore un instant les destinées de notre jeune lieutenant d'état-major. Le jour arrive où bon gré mal gré il faut sauter le pas et entamer les quatre années fatales. Mais il a une petite consolation. Le temps s'est écoulé depuis sa sortie de l'École d'application; l'épaulette de capitaine est venue se placer sur son uniforme; il entrera donc dans son régiment, non plus pour y être employé comme officier de peloton, mais pour y faire les fonctions d'adjudant-major. Les fonctions d'adjudant-major! Un jeune homme qui n'a jamais vu les troupes que du talus du Champ-de-Mars ou de la grillle du carrousel? qui a dû oublier, au milieu de ses travaux topographiques, le peu de théorie apprise dans les écoles militaires. Les fonctions d'adjudant-major! c'est-à-dire les fonctions de l'homme sur lequel repose tout le service intérieur d'un régiment[1], et toute la précision des manœuvres sur le terrain. Quelle figure aura ce jeune capitaine d'état-major, arrivant à l'improviste, au mois d'avril, au moment de la reprise de l'instruction, et se trouvant, sans préparation aucune, en face d'un bataillon! Il sera embarrassé, emprunté, disons le mot, il sera ridicule. Il le sentira, il le comprendra, et s'il n'a pas le courage de travailler nuit et jour pour se mettre à la hauteur de sa position, c'est un officier qui, pendant tout son stage régimentaire, sera perdu dans l'opinion de ses camarades et surtout dans celle des sous-officiers et soldats. Alors, il deviendra un adjudant-major indulgent, se bornant à être à peu près exact aux heures des appels et des défilés de la garde, laissant aux officiers et sous-officiers de semaine une latitude qui le fera chérir, mais qui ne lui attirera nullement la considération sans laquelle un militaire n'est rien.

Si le colonel du régiment est exigeant, sévère, il rendra la vie dure au nouvel adjudant-major. Si au contraire il se fait le raisonnement habituel des chefs de corps, à l'endroit des officiers d'état-major : Ce jeune homme est, pour mon régiment, un oiseau de passage. Je puis le retrouver, sous peu, aide-de-camp d'un général chargé de m'inspecter. A quoi bon le tourmenter? Laissons-le tranquille, et recommandons une surveillance plus active à ses

deux autres collègues. Si, disons-nous, le chef de corps raisonne ainsi il conclura à accorder, à notre officier, le plus de permissions et le plus grand nombre de dispenses de service possible. Nous avons vu, à Paris, deux colonels prier les officiers d'état-major détachés dans leurs régiments, de se borner à paraître le 1er de chaque mois, pour tout service, chez le trésorier, afin d'y recevoir leurs appointements !

A l'encontre de ce que nous venons de dire, si le jeune lieutenant d'état-major, en endossant son nouvel uniforme à sa sortie de l'École d'application, arrive dans son régiment, alors les choses changent du tout au tout. Il n'a pas encore eu le temps de prendre le métier en déplaisance. Les fonctions qu'il doit remplir primitivement, comme officier de peloton, seront d'autant plus faciles pour lui, qu'il n'aura pu oublier ses théories sur le service intérieur et les différentes écoles du soldat, du peloton. En peu de jours et sans efforts, sans difficultés, il sera donc au courant de sa besogne. Son amour-propre n'aura pas à souffrir. Au bout d'une année, le moment viendra pour lui de faire les fonctions d'adjudant-major; il ne sera ni emprunté, ni embarrassé ; il s'acquittera avec plaisir, avec fierté, de cet important emploi, et lorsqu'enfin il devra quitter le régiment, il emportera de ses études pratiques des connaissances qui pourront, sans doute s'affaiblir, mais non disparaître entièrement de sa mémoire.

On nous en voudra peut-être de divulguer ainsi les petits secrets de famille. Nous le faisons dans un but d'utilité pour l'armée et pour le Corps d'État-major lui-même. Qu'on nous pardonne donc si nous disons la vérité tout entière, et qu'on nous permette de revenir aux jeunes officiers détachés dans les corps de troupes avec lesquels nous n'en avons pas encore fini.

Nous venons de parler des jeunes officiers qui, à leur sortie de l'école d'application, cherchent à prolonger leur séjour à Paris, et nous avons fait voir les inconvénients qui résultent habituellement pour eux de cette détermination. Un motif différent en conduit quelques autres au même résultat. Ce motif, c'est celui

d'entrer dans les corps de troupes comme capitaines, afin d'esquiver les fonctions de commandant de peloton, et d'être investis, le jour de leur arrivée, de celles d'adjudant-major. Ces officiers, disons-le, sortent des régiments à peu près comme ils y sont entrés. Ils n'ont pu graduer leur éducation pratique de manière à retirer quelque fruit de leur séjour dans l'infanterie et la cavalerie, et s'ils ont appris à quelle heure se fait le rapport, à quelle heure le défilé des gardes, à quelle heure le pansage, ils ignorent presque toujours complétement les détails intérieurs des bataillons et escadrons. Ils ne sauraient administrer une compagnie, passer une revue de linge et chaussure, tenir un ordinaire. Il leur serait difficile de donner des détails sur le mode des distributions, sur les moyens de reconnaître les bonnes des mauvaises denrées. Les manœuvres de détail, les soins à donner aux hommes et aux chevaux en station et en route, le paquetage, sont choses étrangères pour eux. N'ayant eu des rapports de service qu'avec les officiers supérieurs du régiment ou les officiers de semaine, ils n'ont pas le loisir d'étudier le soldat, son caractère, ses allures.

En admettant donc, chose fort contestable, que les jeunes capitaines aient su remplir leur mandat comme adjudants-majors, toujours est-il qu'ils n'en sortiront pas moins des corps de troupe sans avoir atteint le but fort sage et fort louable que le gouvernement se propose en les y envoyant, celui d'étudier à fond l'administration, le service journalier, les manœuvres dans les différentes armes.

Mais à ces causes ne se bornent pas les entraves qui viennent continuellement déjouer les dispositions de l'ordonnance sur le service que sont appelés à faire les officiers d'état-major dans l'infanterie et la cavalerie ; et puisque nous sommes en train de tout dire, nous pousserons la franchise jusqu'au bout.

Parmi les chefs de corps, quelques-uns, stricts exécuteurs du réglement, exigent de leur officier d'état-major le service spécifié par le journal militaire officiel. D'autres, en plus grand nombre, ne voient dans le jeune lieutenant ou capitaine, placé momentanément sous leurs ordres, qu'un instrument bon à utiliser au

profit du régiment. En conséquence, et malgré la défense formelle des instructions en vigueur, ils le chargent de professer le cours d'histoire, de fortification, de topographie, d'art militaire aux sous-officiers et même aux officiers.

Ils l'envoient sur le terrain, diriger la levée et la confection des plans destinés à être mis sous les yeux des inspecteurs-généraux et adressés ensuite au ministre, et spéculant ainsi sur son séjour dans le but de faire briller leur propre régiment, ils érigent en professeur celui qui est venu au corps compléter son éducation : singulière manière, on en conviendra, d'interpréter les ordonnances.

En compensation du travail extraordinaire et extra-réglementaire qu'ils imposent au jeune officier, ils le dispensent d'une partie, souvent même de la totalité du service intérieur. Ils n'exigent que rarement sa présence aux manœuvres, ne lui donnent pas de classes à commander à l'instruction, et détruisent en un mot, de fond en comble, ce qui est prescrit par les instructions ministérielles.

On dira à cela : Mais comment se fait-il que les maréchaux-de-camp, les lieutenants-généraux, les inspecteurs-généraux, ne s'opposent pas à de tels abus ? Comment ? Tout simplement parce que d'habitude, dès qu'un général se trouve sans aide-de-camp, il prend, pour lui en tenir lieu, précisément l'officier d'état-major de l'un des régiments sous ses ordres. Parce que les trois quarts des inspecteurs-généraux, pressés de terminer leur travail, ne restent pas assez longtemps au milieu des troupes qu'ils inspectent, pour connaître ce qui se passe d'illégal, d'autant que c'est à qui s'efforcera de les empêcher de découvrir la vérité. Parce qu'enfin ils ne veulent pas s'astreindre à s'assurer, au moyen d'interrogations faites à propos, de l'instruction des officiers d'état-major auxquels ils donnent des notes. Ils se bornent à leur envoyer une reconnaissance à faire, et à les mettre à l'ordre du régiment pour qu'ils y soient employés comme adjudants-majors, si depuis une année ils remplissent les fonctions d'officier de peloton.

On le voit, c'est à qui concourra à fausser l'ordonnance si judicieuse du 23 février 1833. Il faut donc qu'un officier d'état-major sortant de l'école d'application à un âge où l'on songe plus à son plaisir qu'à toute autre chose soit doué d'une volonté bien ferme, et d'une raison bien remarquable pour résister aux séductions qui lui sont présentées de toute part, sentir l'importance de son stage régimentaire, et prendre au sérieux son service dans les corps de troupes.

Sans nul doute, on trouve assez fréquemment de ces exemples; sans nul doute, tous les jeunes officiers d'état-major ne quittent pas les régiments sans recueillir quelque fruit du séjour qu'ils y ont fait, mais lorsque l'on voudra qu'ils acquièrent, par ce complément d'éducation une instruction solide, profitable pour eux, pour les généraux, pour l'armée, il faudra prendre les mesures les plus sévères, afin d'assurer les dispositions ordonnées à leur égard; il faudra en outre :

1° Ne pas admettre d'*exceptions* à la règle qui les envoie dans les corps de troupes lors de leur sortie de l'école d'application ;

2° Les employer pendant six mois dans l'infanterie à l'instruction, au service de semaine, au commandement réel de leur section.

3° Les faire travailler pendant six autres mois à la comptabilité auprès du trésorier et du major ;

4o Leur donner, pendant le premier semestre de leur seconde année, le commandement militaire et administratif d'une compagnie.

5o Leur faire remplir, pendant les six derniers mois de leur séjour au régiment, les fonctions d'adjudant-major.

6° Les envoyer ensuite dans la cavalerie en exigeant qu'ils passent par la même filière ;

7° Empêcher que sous aucun prétexte, ils ne puissent être distraits *une seule semaine* de ces divers services ;

8o Leur faire subir des examens pratiques sérieux ;

9° *Surtout, et par-dessus tout, leur tenir un très grand compte,*

pour leur avancement au grade de capitaine, de leur zèle, de leur aptitude dans les différentes fonctions qu'ils auront dû remplir.

Alors on aura réellement des officiers d'état-major instruits, capables et auxquels le mécanisme des troupes, l'administration, le service intérieur, les manœuvres ne seront plus choses étrangères en partie ou en totalité.

Notre but, en écrivant sur le corps royal d'état-major est simplement d'indiquer les améliorations à apporter dans le service et l'instruction des officiers de cette arme, et non pas de provoquer le changement complet des réglements; néanmoins, nous croyons pouvoir affirmer que, si au lieu d'envoyer les jeunes officiers dans l'infanterie à leur sortie de l'école d'application, on les plaçait dans les régiments de cavalerie, on retirerait de cette disposition de grands avantages pour le corps et pour eux-mêmes.

Le service de la cavalerie est infiniment plus pénible, plus compliqué, plus difficile que celui de l'infanterie, l'officier d'état-major n'aurait donc pas le temps, après sa sortie de l'école, de prendre l'habitude d'un *far niente* toujours préjudiciable à un jeune homme.

Il continuerait *sans interruption* son instruction équestre, deviendrait meilleur cavalier, et prendrait par cela même plus de goût pour l'équitation.

BIBLIOGRAPHIE

DES ARMES SPÉCIALES.

—

Nous croyons agir dans l'intérêt de nos abonnés, en insérant dorénavant, dans notre journal, une bibliographie raisonnée des livres nouveaux qui peuvent les intéresser. Nous ferons tous nos efforts afin de rendre cette bibliographie exacte et complète; mais nous réclamons l'indulgence pour les erreurs et les omissions qui se glisseront malgré nous dans notre travail, surtout dans les commencements.

Nous débuterons par la revue des principaux livres, relatifs aux armes spéciales, parus en France vers la fin de l'année 1845 et dans le courant de l'année 1846.

1. *Du tir des armes à feu et principalement du tir du fusil*, par M. Delorme du Quesney, chef d'escadron d'artillerie, in-8° de 196 pages. Paris, chez P. Bertrand, 1845. Prix : 3 fr. 50

Ouvrage rédigé avec une grande clarté, et indispensable aux officiers d'infanterie. — Voyez les comptes-rendus du *Spectateur militaire* (mars 1846), et de la *Gazette militaire universelle de Darmstadt* (numéros des 7 et 9 juillet 1846).

2. *Histoire de l'artillerie, première partie. Du feu grégeois, des feux de guerre et des origines de la poudre à canon*, d'après des textes nouveaux, par MM. Reinaud, membre de l'Institut, et Favé, capitaine d'artillerie; in-8° de 288 pages, avec un atlas de 17 planches. Paris, chez J. Dumaine, 1845. Prix : fig. en noir 12 fr., col. 16.

Ouvrage composé dans d'excellentes conditions par un orientaliste et un artilleur : il est intéressant de le comparer aux *Recherches sur le feu grégeois*, de M. *Ludovic Lalanne*. — Voyez les comptes-

rendus du *Spectateur militaire* (mai 1846), et de la *Nouvelle revue Encyclopédique* (mai 1846).

3. *Cours élémentaire de fortification*, par le colonel Emy, 2 volumes in-8°, ensemble de XXIV–734 pages, et 2 atlas in-4°, ensemble de 22 planches. Paris, 1843 et 1845, chez Dumaine. Prix : 30 fr.

Ouvrage spécialement destiné aux élèves de l'école de Saint-Cyr, et aux officiers d'infanterie et de cavalerie. — Voyez le compte-rendu du *Spectateur militaire*. (juillet 1846).

4. *Histoire et tactique des trois armes*, et plus particulièrement de l'artillerie de campagne, par M. Favé, capitaine d'artillerie, in-8° de XX–456 pages, avec un atlas in-4° oblong de 48 planches. Paris, chez Dumaine, 1845. Prix : fig. en noir 20 fr., coloriées : 28 fr.

Ce volume est divisé en deux parties : la première, déjà insérée au n° 6 du *Mémorial d'artillerie*, donne, depuis l'invention de la poudre, l'histoire de l'infanterie, de la cavalerie et de l'artillerie ; la deuxième traite de l'emploi des trois armes, différemment combinées entre elles, sur le champ de batailie. Dans les notes, l'auteur propose quelques réformes. — Voyez le compte-rendu de la *Nouvelle revue encyclopédique* (juillet 1846).

5. *Examen raisonné des progrès et de l'état actuel de la fortification permanente*, par J.-G.-W. Merkes, major du génie, aide-de-camp de S. M. le roi des Pays-Bas ; traduit du hollandais ; in-8° de 80 pages et 1 planche. Paris, chez Corréard, 1845. Prix : 7 fr. 50 c.

Cet important *Examen*, où l'on reconnaît la haute capacité de M. Merkes, doit être lu par les ingénieurs militaires de tous les pays. La planche qui l'accompagne représente, en regard des systèmes de Cormontaingne, Bousmard et Choumara, quatre systèmes proposés par l'auteur.

6. *Artillerie de campagne en France*. Description de l'organisation et du matériel de cette arme en 1845, conforme aux documents les plus récents, et précédée d'observations, par le commandant d'artillerie Mazé; in-8° de 240 pages et 5 planches. Paris, chez Corréard, 1845. Prix : 5 fr. 75 c.

7. *Résumé de l'instruction d'artillerie* faite à l'école militaire de

Saint-Cyr, par M. Thiroux, capitaine d'artillerie; in-8° de 212 pages et 1 atlas in-8° oblong de xx planches. Versailles, chez Montalant-Bougleux, 1845 et 1846. Prix : 5 fr.

8. *La ballistique de Nicolas Tartaglia.* Ouvrage publié pour la première fois en 1537 sous le titre de la *Science nouvelle*, et continuée, en 1546, dans les deux premiers livres du recueil du même auteur, intitulé : *Questions et inventions diverses*, traduit de l'italien, avec quelques annotations par Rieffel, professeur à l'école d'artillerie de Vincennes, deux parties in-8°, ensemble de 316 pages et 4 planches. Paris, chez Corréard, 1845 et 1846. Prix : 11 fr. 50

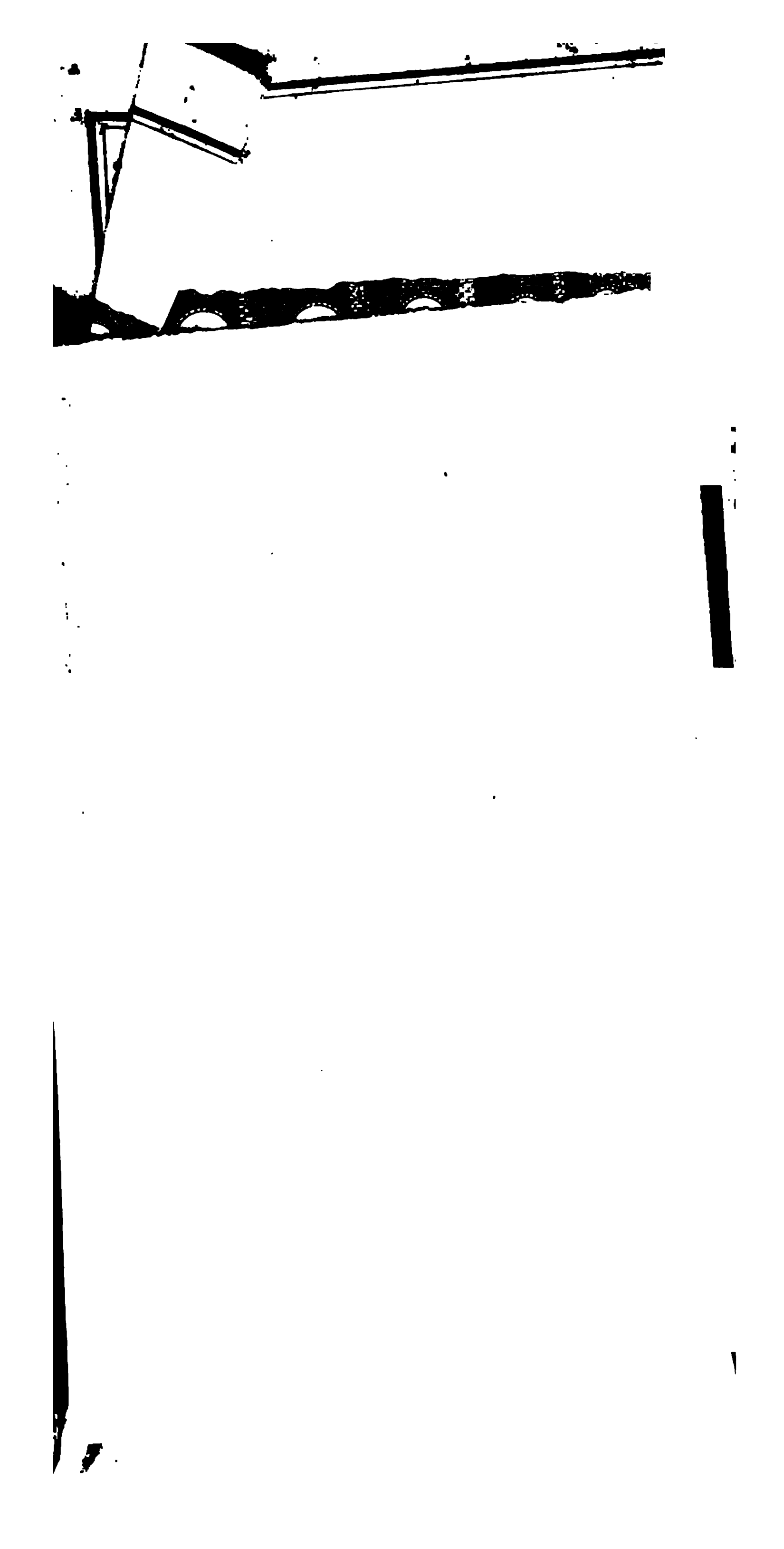
Ce curieux ouvrage est commenté avec une grande clarté par le traducteur.

9. *Fortifications de Coblentz*, ou appréciation de la valeur relative des tracés angulaires comparés aux tracés bastionnés, avec des notes diverses, par J. Madelaine, capitaine en retraite, ancien élève de l'école polytechnique ; in-8° de 146 pages. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 6 fr.

10. *Les éléments de l'art de fortifier*, par G. Schwinck, major au corps royal des ingénieurs de l'armée prussienne. Guide pour les leçons des écoles militaires et pour s'instruire soi-même. Traduit de l'allemand, par T. Parmentier, officier du génie, ancien élève de l'école polytechnique; première partie, fortification passagère; in-8° 226 pages, et 1 atlas in-4° de 8 planches. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 10 fr.

Cet ouvrage, trop hérissé de formules et de calculs, pour que les sous-officiers puissent s'instruire seuls avec lui, n'est pas sans mérite et convient parfaitement aux élèves des écoles militaires. La traduction est faite avec soin et intelligence, et les notes ajoutées au texte par le traducteur, rétablissent, dans l'intérêt du lecteur, à côté des méthodes prussiennes, les usages de la fortification française.

Paris. — Imprimerie de Lacour, rue St-Hyacinthe-St-Michel 33.



JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DU

CORPS ROYAL D'ÉTAT-MAJOR.

LA CARTE DE FRANCE

ET LES OFFICIERS D'ÉTAT-MAJOR QUI Y SONT EMPLOYÉS.

Commencement des travaux géodésiques et topographiques. — Amélioration importante introduite dans la confection du travail. — Défauts de détail de la carte de France : — 1° Le relief accusé trop fortement dans quelques parties. — 2° Feuilles reconnues avant l'introduction de calque de courbes. — 3° Différences remarquées entre les feuilles exécutées au quarante millième et celles gravées au quatre-vingts millième. — Reception des travaux et leurs classements. — 4° Travaux négligés. — Officiers renvoyés de la carte de France pour ce fait. — 5° Les feuilles sont trop chargées de détails. — Deux histoires à propos de la carte de France.

L'immense travail connu sous le nom de *Carte de France du corps royal d'État-major*, a subi le sort réservé à toute bonne chose ici-bas. Longtemps vanté, prôné outre mesure, il n'a pas tardé à atteindre son apogée dans l'opinion ; puis, il a vu surgir des détracteurs. Les ignorants se sont mis de la partie, les envieux se sont joints aux ignorants, et bientôt il a dû essuyer mille petites

persécutions ridicules dans la personne des officiers qui l'exécutent. Il a maintenant à répondre à mille calomnies stupides que propagent des gens, non-seulement peu faits pour l'apprécier, mais même incapables de le comprendre et de s'en servir.

Parlons donc maintenant de l'ouvrage, avant de parler des ouvriers. Parlons-en avec mesure et vérité, sans chercher à pallier ses défauts, sans chercher à exalter ses qualités. En un mot, ramenons les choses au point où il eût été juste de les laisser.

Commencée véritablement en 1831, dans le but de remplacer les cartes existantes à cette époque, la carte du corps d'état-major fut destinée, dès l'origine, à présenter une planimétrie et surtout un relief plus complet et plus rigoureux que la planimétrie et le relief de tous les ouvrages du même genre, sans en excepter le magnifique travail d'ensemble de Cassini, si justement apprécié par ses contemporains.

L'exactitude était donc la première condition à obtenir, et on ne négligea rien pour rendre le travail irréprochable sous ce rapport. Avant d'aborder la topographie, on établit dans toutes les parties, qui devaient être levées ou reconnues, un réseau trigonométrique donnant, par le calcul des triangles, des bases et une série de points invariables.

La géodésie avec ses longs calculs, ses observations minutieuses et cent fois répétées pour éloigner toute erreur, fut chargée de ce soin, et précéda les opérations de détail.

La position d'un nombre considérable de points les plus remarquables du terrain fut donc calculée, et l'on commença ensuite le levé et la reconnaissance. Mais on s'aperçut bien vite qu'en donnant le terrain à lever et à reconnaître aux officiers d'état-major, en exigeant les détails infinis des divisions de culture, en accumulant sur la carte le représenté des moindres accidents, on entreprendrait un ouvrage dont il serait impossible de prévoir la fin. On chercha donc à simplifier le travail, afin d'augmenter l'étendue de pays confié à chacun. On se décida, pour arriver à

ce but, à faire venir des provinces à Paris, au dépôt de la guerre, les tableaux d'assemblages des communes levés par le cadastre. Des dessinateurs habiles furent chargés de réduire, avec le pantographe, à l'échelle du quarante millième, ces communes, et chaque officier put dès-lors se rendre sur son terrain, n'ayant plus de levé à faire, mais bien de la reconnaissance.

A l'apparition des premières feuilles de cette carte, lorsque chacun put lire facilement le terrain, se rendre compte des plus petits détails de planimétrie et de relief, il y eut partout un cri d'admiration. Avait-on raison ou tort? L'un et l'autre. Raison, car, jusqu'alors, rien d'aussi exact, d'aussi complet, n'avait été exécuté. Tort, car les premiers travaux étaient loin d'avoir acquis le degré d'exactitude et de perfection qu'ils pouvaient et devaient présenter par la suite.

Ainsi, par exemple, à cette époque, on lisait bien sur les feuilles l'altitude d'un nombre assez considérable de points; mais le calque des courbes qui régularise le travail de chaque officier, et met ce travail en rapport exact avec les travaux voisins, n'étant pas exigé, il y avait beaucoup moins de régularité dans l'appréciation et la manière de rendre les accidents du terrain. Selon nous, ce n'est donc pas une médiocre amélioration que le nivelé continu obtenu depuis par le calque de courbes demandé aux officiers.

Nous sommes loin, sans doute, de prétendre que la carte de France du corps royal d'état-major, telle qu'elle existe, est sans défaut; mais nous constatons seulement ici un fait bizarre : c'est qu'on l'a beaucoup vantée et admirée, lorsqu'on aurait dû lui rendre le service de la critiquer, tandis qu'on s'est mis à la dénigrer précisément lorsqu'il eût été juste d'applaudir aux améliorations qu'on venait d'y introduire.

La carte de France a des défauts de détail et nous allons les mettre au jour un à un avec les causes qui les ont produits :

1° Dans beaucoup de parties, le relief est accusé trop forte-

ment, les hachures ne formant plus qu'une teinte noire presqu'uniforme, et il est difficile de lire les détails.

Cela provient de ce qu'on a commencé les travaux par les environs de Paris, par les départements limitrophes de celui de la Seine, et par la frontière du Nord. On n'a pas songé qu'en opérant d'abord dans un pays de plaine, pour peu qu'on voulût tenir compte de la majeure partie des ondulations du terrain, pour peu qu'on forçât le représenté de ces ondulations, afin de les mieux faire sentir, quand viendraient les opérations dans les montagnes, on n'aurait plus à sa disposition qu'une teinte noire sous laquelle tout disparaîtrait.

C'est ce qui est advenu.

Il valait donc mieux commencer d'abord les travaux par les pays de montagnes, on serait arrivé facilement, par des opérations successives de teintes, à coordonner entre eux les divers terrains. Sans doute, beaucoup de petits mouvements n'eussent pas été rendus, mais qu'importe? Et quelle nécessité, dans une carte gravée au quatre-vingts millième, d'avoir le représenté d'un relief inappréciable à cette échelle? On n'aurait pas eu le désagrément, en jetant les yeux sur les feuilles de la Beauce, par exemple, d'y trouver des hachures qui feraient croire à un terrain presque accidenté. D'ailleurs, si l'on voulait absolument tout rendre sur le papier, ne rien négliger, il fallait adopter une échelle plus grande.

On conçoit fort bien qu'on ait désiré aborder le grand travail de la carte par les parties de la France les plus importantes, sous le point de vue militaire, et qu'on se soit décidé à opérer, par conséquent, autour de Paris et dans le Nord; mais, ne pouvait-on le faire avec plus de discernement? La haute direction imprimée aux travaux ne pouvait-elle être meilleure? Ne devait-on pas, en un mot, en exécutant les premières feuilles, songer aux feuilles à venir.

Pour pallier un peu ce manque de prévoyance, par la suite,

lorsqu'il a fallu rendre les pays de montagne, on s'est décidé à porter l'équidistance à quarante au lieu de dix mètres. Mais ce palliatif, ce replâtrage, bon pour l'homme instruit qui ne regarde pas une carte machinalement, et tient compte de l'échelle et de l'équidistance, est à-peu-près nul pour l'immense majorité des gens qui jettent les yeux sur la carte de l'état-major, et qui sont peu en état d'apprécier les nuances, les correctifs.

La carte doit être utile, surtout en campagne, aux officiers-généraux commandant les corps de troupes; or, combien en trouverez-vous auxquels vous ôterez de l'idée que deux feuilles également teintées ne représentent pas un pays également accidenté?

2° Les feuilles reconnues avant 1839, c'est-à-dire avant l'époque où le calque de courbe devint obligatoire pour les officiers, ont naturellement un relief moins régulier que celles exécutées depuis. La chose est toute simple. Chacun rendait son terrain comme il le comprenait, et n'avait pas, comme maintenant, pour corriger ses erreurs d'appréciations, un nivelé exact avec lequel il est difficile de s'éloigner de la vérité.

Ne pourrait-on, au moyen des altitudes calculées, ramener tous les travaux à la régularité si désirable obtenue depuis, en faisant exécuter les calques de courbes pour les feuilles qui n'ont pas été nivelées?

Nous soumettrons cette observation à M. le directeur-général du dépôt de la guerre, intéressé plus que tout autre, ce nous semble, à ce qu'un travail auquel il est naturellement fort désireux d'attacher son nom, soit terminé avec la régularité et l'intelligence qu'il mérite.

Non-seulement nous pensons que ce serait une excellente chose, mais nous sommes persuadé qu'une opération meilleure encore serait celle de livrer à l'impression tous les calques de courbes de toutes les feuilles de la carte de France. Ce travail, fort apprécié par tous les gens instruits, nous n'en doutons pas, mettrait en *lecture* le relief régulier du terrain, et on répondrait

ainsi victorieusement à beaucoup de gens qui prétendent que la carte de l'état-major n'est pas préférable à celle de Cassini.

En nous laissant aller à ces observations, nous ne prétendons pas que la chose soit facile à exécuter, et qu'il n'y ait qu'à vouloir pour pouvoir; non, car nous savons que les améliorations sont souvent écartées, dans le siècle où nous vivons, par la question financière.

3° Les feuilles gravées au quatre-vingts millième donnent souvent dans le représenté du terrain des différences assez notables avec les minutes reconnues au quarante millième, et dessinées par les officiers.

Malheureusement le défaut que nous signalons ne laisse pas que de se reproduire de temps en temps. Nous avons vu des officiers retrouver avec peine, sur la feuille gravée, des mouvements de terrain qu'ils avaient reconnus et dessinés, et dont on avait changé complètement ou modifié les formes.

Cela provient de ce que les dessinateurs chargés de réduire les travaux du quarante au quatre-vingts millième, n'apportent pas dans la manière d'accuser le relief l'intelligence et peut-être aussi le soin qui guident les officiers d'état-major sur le terrain.

Deux moyens s'offrent pour remédier à ce vice de confection. Le premier, et le plus simple, serait de faire revoir les épreuves des feuilles gravées par les auteurs des minutes, puisqu'alors chaque officier pourrait signaler facilement, et avec certitude, les erreurs ou les omissions qui se glissent souvent dans la double opération de la réduction et de la gravure.

Jusqu'ici on n'a pas eu recours à ce moyen.

A la fin de chaque année, l'officier d'état-major remet son travail. Ce travail, pour l'examen duquel on devrait s'en rapporter uniquement au chef de section, qui, ayant été sur le terrain avec l'officier pendant la campagne, a pu suivre sa manière d'opérer et apprécier l'exactitude de la reconnaissance ; ce travail, disons-nous, est examiné en dernier ressort, et même classé, par qui?

par d'anciens officiers supérieurs en retraite, d'anciens ingénieurs géographes, qui ont pu être fort habiles dans leur temps, mais qui sont placés au dépôt de la guerre on ne sait trop à quel titre, et qui, d'habitude, apprécient les travaux, non pas en raison de l'exactitude qui a présidé à leur confection, et dont il leur serait difficile de se faire une idée, mais en raison de la netteté des hachures, de la pureté du trait.

C'est-à-dire qu'ils réduisent l'officier intelligent, dont toute la pensée est de rendre avec vérité son terrain, au rôle du lithographe, du graveur, dont tout le mérite réside dans la finesse et la vigueur du coup de crayon.

Le travail, classé de cette manière, est conservé dans des salles d'où il sort au bout de deux, trois, quatre, cinq ans, pour être remis ensuite entre les mains de dessinateurs, fort habiles comme dessinateurs, mais nullement topographes, et qui sont chargés de la réduire au quatre-vingts millième. Ainsi réduit, il est livré au graveur, encore moins à même d'apprécier les fautes qui ont pu se glisser dans la réduction. L'auteur de la minute ne revoit plus son travail que lorsqu'il est gravé et livré au commerce. Il peut alors l'acheter de ses deniers, car on ne lui fait pas même le minime cadeau d'une épreuve.

Le second moyen, pour remédier au défaut signalé plus haut, serait de faire opérer la réduction au quatre-vingts millième par l'officier lui-même; mais ce second travail nécessitant une perte de temps assez notable, il faudrait diminuer la masse des travaux exécutés annuellement, ce qui serait fâcheux. On a bien songé, nous a-t-on assuré, à supprimer la minute du quarante millième, et à faire dessiner seulement la feuille au quatre-vingts millième; mais il y aurait un inconvénient encore plus grand, attendu que les feuilles au quarante millième sont seules consultées par les hommes spéciaux, chargés de l'entreprise des grands travaux d'utilité publique, canaux, routes, chemins de fer, etc. L'on conçoit en effet que le quatre-vingts millième ne présenterait pas une masse de renseignements assez exacts pour qu'on s'en servît utilement.

4o Quelques côtes mal prises ou mal calculées, quelques travaux négligés ont fait dire que la carte de France était exécutée sans soins par la majeure partie des officiers d'état-major, et l'on a même été jusqu'à prétendre que beaucoup n'allaient pas sur leur terrain.

Il est possible ; nous ne nions pas le fait que quelques points d'une feuille aient été mal reconnus par des officiers inhabiles ou négligents ; il est possible que des côtes, en petit, en très petit nombre, soient inexactes ; mais à cela nous répondrons :

Qu'on ne fait pas chaque année des milliers d'observations et de calculs, sans que quelques-unes de ces observations, quelques-uns de ces calculs soient moins justes que d'autres. Dieu seul serait capable de mener à bonne fin sans erreur un travail aussi immense que celui de la carte, et il faudrait, certes, son infaillibilité pour que, sur des millions de côtes prises ou calculées, il ne s'en trouvât pas quelques-unes de fausses. Mais que l'on soit bien persuadé que les erreurs de ce genre sont rares, fort rares, parce qu'on met à les prévoir tout le soin possible, et qu'en outre les raccords forcés avec les travaux voisins contraignent chaque officier à une grande exactitude. Tous les officiers du corps royal d'état-major, ou à peu d'exceptions près, sentent très bien l'importance des travaux qu'ils exécutent.

Ensuite, nous ne nierons pas cependant que des officiers, soit par négligence, soit par paresse, soit par défaut de santé (car pour exécuter les travaux de la carte, il faut du soin, de l'activité , de la santé), n'aient rendu quelquefois de médiocres ou de mauvais travaux ; mais ces travaux, signalés par les chefs de section, ont été presque tous déjà recommencés, ou le seront. Les officiers ont été renvoyés du dépôt de la guerre et déclarés incapables de rentrer à la carte de France. Néanmoins , selon nous , ce n'était pas assez, et là ne devait pas se borner la punition infligée aux coupables : on devait les signaler au ministre, et leur infliger les peines les plus sévères.

L'emploi à la carte de France est un emploi , ou plutôt une

mission de confiance; tout officier qui ne peut, soit pour cause de maladie, soit pour cause d'inaptitude, remplir cette mission, doit en prévenir le dépôt de la guerre et ne pas remettre un travail mauvais. Quiconque agit autrement et exécute avec négligence un travail aussi important, un travail qui, quoi qu'on en puisse dire, sera pour le corps royal d'état-major un magnifique monument; celui-là mérite que l'on use à son égard de tous les moyens de rigueur laissés aux mains de l'autorité.

Du reste, qu'on se rassure, les officiers qui ont mis dans cet important service une négligence coupable, sont en très petit nombre; nous pourrions les citer tous. Malheureusement, au lieu de sévir contre eux, par une fatalité, par une bizarrerie inexplicable, c'est à eux que les faveurs ont été prodiguées.

Ainsi un de ces officiers, dont le travail vient d'être recommencé, a été promu au choix au grade supérieur, l'année qui a suivi celle où il avait exécuté son travail, passant sur le corps de tous ses camarades de promotion.

Ainsi, d'autres qu'une honteuse paresse avait empêché d'accomplir leur mission, grâce à des protecteurs puissants, à des députés influents, sont parvenus à conquérir des positions brillantes, et ils se trouvent en ligne pour obtenir le tour du choix. Nul doute qu'ils n'arrivent officiers supérieurs beaucoup plus tôt que leurs camarades zélés et consciencieux.

Sic voluerunt fata.

Mais ce qui, plus que tout cela, est vraiment inouï, ce qui révolta avec raison la Carte de France entière, c'est que ce sont précisément ces mêmes officiers, faux-frères, ineptes ou paresseux, qui sont ses ennemis les plus acharnés, les plus irréconciliables. Ce sont eux qui vont partout, colportant que le travail de la carte de France est indigne d'un officier; que les travaux sont mal faits; que les officiers employés de cette manière perdent leur temps, et n'ont d'ailleurs rien à faire, etc., etc. Et, comme ils sont eux-mê-

mes placés dans certaines positions où ils approchent de très près l'oreille de hauts personnages, ils ne laissent pas que d'exercer sur l'opinion de ces personnages, à l'endroit de la Carte de France, une influence passablement délétère. On en éprouve journellement le contre-coup au dépôt de la guerre.

« Ah ! mon cher ami, disait plaisamment un jour un officier de la Carte de France à un ex-officier topographe, renvoyé pour cause d'incapacité et de paresse, et qui déblatérait depuis une heure contre ce genre de travail, ah ! mon cher ami, soyez donc un peu plus indulgent pour la Carte de France, elle l'a été bien assez pour vous. »

Le prince Eugène, chargé de discuter avec le duc de Villars les préliminaires de paix, abordant le maréchal, l'appela : mon illustre ennemi, et Villars lui répondit aussitôt : « Monsieur, je ne suis point votre ennemi ; vos ennemis, à vous, sont à Vienne ; les miens sont à Versailles. »

Les officiers de la Carte de France, parodiant ce mot de Villars pourraient dire avec raison que leurs ennemis à eux sont dans le corps même dont ils font partie.

5° Les feuilles de la carte sont quelquefois un peu diffuses.

Cela tient à ce que l'on a voulu, sans considérer la petitesse relative de l'échelle, représenter sur le quatre-vingts millième beaucoup trop de détails de planimétrie et de relief. La carte eût beaucoup plus gagné que perdu si on avait négligé dans la gravure certaines parties dont on est obligé de forcer le représenté, pour les rendre visibles.

On nous a affirmé que, dans ces derniers temps, les travaux nécessités par le tracé des lignes de chemin de fer avaient fait découvrir et signaler quelques erreurs dans les feuilles de la carte de France. Nous ne savons pas si le fait est bien réel, mais il n'est pas impossible.

D'abord, la carte de France n'a pas été entreprise comme ouvrage de détail, mais bien comme grand travail d'ensemble. Elle

a été faite dans un but militaire, stratégique, et non dans celui de donner aux ingénieurs des ponts-et-chaussées des renseignements assez précis pour les dispenser de leurs travaux de détails.

Ensuite, outre les causes d'erreurs que nous venons de mettre au jour, il en existait jadis une autre que nous allons expliquer ici.

Il y a quelques années, les officiers employés à la Carte de France, n'avaient pas comme aujourd'hui l'ordre, avant de commencer leurs opérations sur le terrain, de se rendre au chef-lieu du département dans lequel ils devaient travailler, pour y compléter leurs *mappes* d'après les parcellaires du cadaste. Quelques-uns comprenant la nécessité de ne pas négliger cette opération préliminaire, et jaloux de donner d'excellents travaux agissaient ainsi de leur propre mouvement mais ce n'était pas la majorité.

Or, on conçoit très bien que le topographe qui s'avance sur son terrain sans être guidé, pour sa reconnaissance, par les divisions de cultures, les prairies surtout, indices presque certains de thalwegs, devait commettre facilement de petites erreurs qui n'étaient pas rectifiées non plus à cette époque par le calque de courbe. Beaucoup des travaux entrepris alors, manquent donc peut-être de la rectitude qu'ont obtenue ceux qui les ont suivis, car au moment ou le calque devint obligatoire, le complétage fut égament ordonné. Rendons justice à qui de droit, c'est à l'un des anciens ingénieurs géographes encore au dépôt de la guerre, que la carte de France est redevable de ces importantes améliorations.

Puisque nous avons été amené à parler du complétage des communes au chef-lieu de chaque département, exprimons notre étonnement de voir ce qui se fait à cet égard.

Ce travail, long, fatiguant, minutieux et purement mécanique, serait beaucoup mieux achevé et surtout avec plus de justesse, par les dessinateurs du dépôt de la guerre, que par les officiers eux-mêmes. La raison en est simple, les dessinateurs armés de

leur pantographe, peuvent, en se servant des parcellaires, obtenir une réduction parfaitement régulière, tandis que les officiers, sans instruments, n'opèrent qu'approximativement. Or qui mettra en doute l'avantage résultant pour les topographes d'une planimétrie bonne et complète? personne. Les divisions de culture étant placées bien exactement sur les mappes, partout, et sans avoir à se servir de la boussole pour obtenir par recoupement des points plus ou moins justes, partout et toujours, disons-nous, l'officier pourrait observer sans crainte d'erreur avec son éclimètre. D'un point de station, rayonnant sur les points déterminés exactement, il prendrait des côtes plus facilement, plus sûrement et en plus grand nombre.

En outre, comme il faut un bon mois à chacun pour compléter ses communes, et que ce mois deviendrait disponible, il serait facile d'augmenter le travail de chaque officier, sur le terrain de deux ou trois carreaux, et la carte de France bénéficierait de cinq à six travaux par année.

Mais l'usage n'a pas consacré cette méthode, et ceux qui, du fond de leur cabinet, dirigent les travaux topographiques à peu près avec autant d'intelligence, que le directoire en mit jadis, à diriger de Paris les armées françaises, ceux-ci, disons-nous, préfèrent employer les nombreux dessinateurs du dépôt à tout autre chose.

Ainsi ces derniers par exemple corrigent les épreuves des feuilles dessinées sur le terrain par les officiers, ce qui n'est pas leur besogne, tandis que les officiers eux complètent les communes.

Ce n'est pas le cas de dire à chacun son métier.

Nous croyons avoir énuméré fort longuement et très consciencieusement les griefs que l'on peut reprocher à la carte de France avec quelque raison, mais doit-on et peut-on conclure de tous ces petits défauts de détail que cet immense travail soit inexact, aux, inutile? Que ceux qui l'exécutent n'y mettent ni soin ni conscience?..

Non, et mille fois non. Le contraire nous sera très facile à prouver, mais avant de parler des officiers employés à la carte de France, qu'on nous permette encore une petite digression en faveur de deux histoires qui se rattachent à ce travail, histoires dont l'une est assez vieille déjà, puisqu'elle date de 1835 ou 1836, et l'autre toute récente.

Voici la première :

Dans l'une des deux Chambres législatives, un des membres honorables et de plus *officier-général*, lors de la discussion du budjet, monte à la tribune pour faire refuser les fonds alloués chaque année pour les travaux de la carte de France, et s'écrie sérieusement que cette carte est bien inutile puisqu'elle est plus *petite* que celle de Cassini, attendu qu'on la grave au *quatre-vingts millième*, tandis que celle de Cassini est gravée, elle, au *quatre-vingt-quatre millième*. C'est-à-dire que cet estimable officier prétendait tout simplement que la quatre-vingts millième partie d'une chose est plus *petite* que la *quatre-vingt-quatre millième* partie de cette même chose.

En style d'examen on eût appelé cela une superbe *colle*, mais ce qui fut le plus singulier, c'est que pas un des nombreux officiers alors sur les bancs de la Chambre n'éleva la voix pour protester contre une absurdité pareille. Nous nous trouvions ce jour là même par hasard dans les tribunes et il nous fallut tout le respect que nous inspire une assemblée ausssi imposante pour ne pas réclamer contre un tel argument.

Nous nous hâtons de dire que sans nul doute l'orateur n'amusait pas ses auditeurs, et que les conversations particulières empêchaient d'entendre ses paroles, car sans cela comment expliquer le fait que nous venons de raconter, et qui se trouve couché tout au long au procès-verbal des séances, dans le Moniteur officiel où chacun peut le voir et le lire ?

« Pauvre, pauvre carte de France !...... »

Voici la seconde histoire.

Il y a peu de temps, des officiers-généraux faisant partie du comité assuraient dans un salon que les officiers d'état-major employés aux travaux de la carte de France gagnaient facilement le supplément de solde qui leur est alloué pendant leur présence sur le terrain, attendu qu'il ne *mettaient pas les pieds* sur le susdit terrain.....

Voyez-vous d'ici chacun de ces habiles officiers d'état-major inventant vingt-cinq ou trente carreaux d'une lieue de côté? Rapportant à Paris des travaux aussi ingénieusement devinés, et chose plus miraculeuse, les coordonnant entre eux de manière à les faire se raccorder sans qu'il soit possible de se douter de rien, tant ils font de tout cela un tout homogène?.... Voyez-vous d'un autre côté les chefs de sections, tous officiers supérieurs, fermant les yeux pour ne rien voir, et se promenant sans doute à gauche, tandis que les officiers sous leurs ordres se promènent à droite?..

« Pauvre, pauvre carte de France?.... »

Disons le bien vite cependant, grâce au ciel tout le monde et surtout tous les généraux ne pensent pas ainsi. Nous en connaissons bon nombre qui apprécient le travail de la carte.

Le savant officier-général qui préside le comité d'état-major sait très bien ce qu'elle vaut, et il faut bien que messieurs les membres des deux Chambres législatives ne soient pas tous de l'avis de leur ancien collègue, dont nous avons parlé tout-à-l'heure, puisqu'un grand nombre d'entre eux sollicitent journellement de M. le directeur général du dépôt de la guerre les divers exemplaires parus de la carte de France, et que nous ne sachions pas qu'aucun d'eux demandent des exemplaires de la carte de Cassini.

(La suite au prochain numéro.)

CONSIDÉRATIONS

SUR

L'AVANTAGE OU LE DÉSAVANTAGE D'ENTOURER

LES

VILLES MARITIMES DE FRANCE

D'une enceinte continue fortifiée, tirées des résultats pratiques de l'efficacité du tir à la mer,

Par le baron P.-E. MAURICE (de Sellon), capitaine du génie, ancien élève de l'École Polythecnique.

Au nombre des questions d'un haut intérêt que la situation politique, issue des derniers évènements, a fait éclore, il en est peu, assurément, qui doive préoccuper davantage l'attention des hommes spéciaux que celle de la mise en état de défense des frontières mari-

times de la France. Il n'entre pas dans le but de cet écrit d'examiner dans toutes ses parties un sujet aussi vaste et aussi complexe et qui d'ailleurs demanderait pour être traité convenablement des conditions que nous ne pouvons pas remplir. Mais avec son côté politique, il nous a paru que la question de la défense des rives de l'Océan et de la Méditerranée présentait un côté théorique et spécial qu'il ne serait peut-être pas sans utilité d'examiner au moment où, peut-être, des sommes considérables vont être consacrées à élever des fortifications autour des principales villes maritimes du royaume. Déjà des officiers distingués et des membres de la Chambre des députés (1) ont publié leur opinion sur ce grave sujet. Mais quelle que soit la valeur de leurs écrits, quelle que soit l'importance de leurs observations sur l'opportunité de telle ou telle dépense à faire ou à réserver, il nous semble que la question pourrait être éclairée par la solution du problème suivant :

« Au point où en sont arrivés les progrès de la balistique moderne et les perfectionnements du matériel de l'artillerie en Europe, quelle comparaison peut-on établir entre l'efficacité de l'attaque et celle de la défense d'un point quelconque fortifié des côtes de France par un certain nombre de bouches à feu, et les suppo-

(1) Considérations politiques et militaires sur les travaux des fortifications, exécutés depuis 1815 en France et à l'étranger, par Ardant, lieutenant-colonel du génie, député de la Moselle. 1846. Nouvelles considérations sur les travaux de défense projetés au Havre, par le général Lamare. 1846. Notice sur la défense des côtes maritimes de France, par M. Laboria, capitaine d'artillerie de marine retraité. 1841.

sant les unes à bord d'un bâtiment de guerre, les autres à terre? » On dit généralement que quatre bouches à feu de gros calibre peuvent lutter avantageusement contre un vaisseau de ligne, ceci est un axiome un peu controversable et qui d'ailleurs pourrait n'être plus vrai aujourd'hui. Mais si les résultats de l'*expérience* permettent d'établir une comparaison entre les deux tirs et d'en déduire des conséquences, il nous semble que ces conséquences peuvent aider puissamment à se prononcer pour ou contre des enceintes fortifiées. Car, s'il est établi que l'efficacité du tir courbe ou rasant des vaisseaux en général, ne peut pas égaler celle du tir des bouches à feu situées à terre, on sera évidemment fondé à conclure que moins on présentera aux escadres de murailles et de fronts fortifiés, moins elles seront redoutables. Nous réservons complètement la question des points isolés fortifiés, celle des camps retranchés et celle des batteries destinées à empêcher les débarquements(1).

Dans le § 3 du remarquable écrit de M. le lieutenant-colonel Ardant, intitulé : « *Appréciation des dangers qui menacent les villes maritimes de France, dans le cas d'une guerre avec l'Angleterre,* » l'auteur a éclairé la question d'un jour tout nouveau. Et s'il suffisait de jeter un coup-d'œil rétrospectif sur les tentations effectuées depuis un siècle pour opérer un débarquement sur

(1) L'opinion des hommes spéciaux s'est en général assez prononcée sur le peu d'effet que produirait en France un débarquement de troupes anglaises, comparé à celui que produirait un débarquement de troupes françaises en Angleterre.

les côtes de France, ou sur les résultats utiles des bombardements faits par les escadres françaises ou anglaises depuis cinquante ans, il ne serait peut-être pas nécessaire de recourir à la voie lente et monotone des expériences et de la théorie, pour affirmer avec l'auteur de l'*Appréciation des dangers*, etc., que les 188 millions demandés pour les fortifications du littoral, sont peut-être une somme qui dépasse de beaucoup l'imminence des dangers qu'elle doit conjurer. Mais, d'un autre côté, il est nécessaire de tenir compte des perfectionnements récemment apportés dans l'art du pointage à la mer, et de la facilité donnée par la vapeur aux bâtiments de guerre de venir de près ébranler les murailles des villes maritimes sous la masse de leurs projectiles, ou incendier les arsenaux et les chantiers.

Les considérations auxquelles nous allons nous livrer sont, nous le répétons, d'une nature exclusivement théorique. Elles sont basées sur le résultat des « expériences sur l'efficacité du tir à la mer et du tir sur terre ferme, faites par ordre des ministres de la guerre et de la marine, à Metz, à Brest et à Gavre, pendant les vingt dernières années(1). »

(1) Expériences faites à Metz en 1834 sur les batteries de brèche, sur la pénétration des projectiles dans divers milieux résistants, et sur la rupture des corps par le choc.

Expériences faites à Brest, en 1824, du nouveau système de forces navales, proposé par M. Paixhans.



État du matériel employé en Angleterre à bord des bâtiments de guerre.

Les Anglais avaient introduit la caronade dans leur marine dès 1779. Elle convenait à merveille à leur manière favorite de combattre, qui consiste à se porter dès l'abord sur l'ennemi pour engager l'action de très près. Les caronades suffisent en effet pour tirer avec une précision suffisante à une distance de 364 à 546 mètres ; mais l'expérience leur apprit bientôt que les canons à grande portée étaient indispensables pour lutter avec avantage contre les Américains, qui leur opposaient des canons de 18 et de 24. Dans un engagement sur les lacs du Canada, en 1813, il fut impossible aux Anglais de tirer un seul coup contre les bâtiments ennemis, avec leurs caronades, tandis qu'ils étaient criblés par les bordées des canons à longue portée de leurs adversaires.

Ils ont maintenant trois sortes de pièces dites de 32.

1. La première a 9 pi. 6 po. (2 m. 88) de longueur ;

Expériences d'artillerie exécutées à Gavre, par ordre du ministre de la marine, pendant les années 1830, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38 et 1840.

Propositions et expériences relatives au pointage des bouches à feu en usage dans l'artillerie navale, par M. Ernest de Cornulier, lieutenant de vaisseau.

Considérations sur les effets de la grosse artillerie appliquée aux vaisseaux de guerre ou dirigée contre eux par T. T. Simmons, capitaine de l'artillerie royale anglaise.

Déviations du tir des projectiles, par L. N. Prosper Coste, capitaine d'artillerie.

Instruction sur les effets des bouches à feu, par Poumet, chef de bataillon d'artillerie.

elle pèse 55 1/2 quintaux (2792 k.); elle a 195 livres (72 k. 15) par livre de poids du boulet; et le vent du boulet est de 0,203 pouces (0 m. 005); il pèse 33 liv. 10onces (12 k. 24).

2. La seconde pièce de 32, *nouveau modèle*, a 9 pi. (2 m. 73) de long; elle pèse 50 quintaux (2539 k.); elle a 175 liv. (64 k. 75) de métal par livre de boulet.

3. La troisième pièce de 32, anglaise, a 8 pi. (2 m. 43) de long; elle pèse 41 quintaux (2081 k.); elle a 143 liv. (52 k. 91) par livre de boulet. Le vent du boulet est de 0,143 d'un pouce (0 m. 003).

Ces trois pièces correspondent aux trois canons de 30 adoptés en 1838 comme pièce d'ordonnance dans la marine française; mais elles leur sont inférieures en puissance et en portée. Enfin ils ont l'obusier de mer de 68 liv.

Cette bouche à feu pèse 65 quintaux (3300 k.), et a 160 liv. (55 k. 50) de métal pour une livre de son projectile creux, pesant 48 liv. (17 k. 92). C'est le correspondant du canon obusier de 0 m. 22, adopté en France.

Nous les comparerons plus tard l'un à l'autre. Voici un tableau des effets de cet obusier de 68, et de la force de pénétration de son projectile creux, à différentes portées, dans un milieu résistant quelconque.

	Vitesse par seconde (en mètres).	Portées en mètres.	Force de pénétration.
Vitesse initiale 492 mètres.			
Vitesse à une portée de	mètres.	mètres.	mètres.
450 mèt.	331	450	1,26
728	266	728	0,83
910	232	910	0,63
1092	204	1092	0,48
1360	170	1360	0,32
1820	135	1820	0,20
2270	108	1820	0,11
2730	94	2730	0,10

Nous allons reproduire également un tableau des effets de la pièce anglaise de 32 du plus fort calibre, et de la force de pénétration de son projectile plein dans un milieu résistant.

Portées en mètres.	Force de pénétration.
mètres. 450	mètres. 1,72
728	1,18
910	0,91
1092	0,73
1360	0,53
1820	0,30
2270	0,20
2730	0,15

Les Anglais ne sont pas très partisans de l'emploi des projectiles creux. Ils paraissent convaincus que le boulet plein présente un avantage, tant sous le rapport de la précision du tir, que sous celui de la moindre dépense de poudre. Dans ces expériences, où ils ont comparé les effets de leur bombe vide de 48 livres lancée par leur obusier de mer de 68, et ceux de leur boulet plein de 32; ils ont pu constater que la précision

du tir (1) des premiers projectiles diminuait, ainsi que leur force de pénétration, à mesure que la portée augmentait; mais il ne faut pas oublier que la force de pénétration dans le bois n'a pas besoin d'être supérieure à l'enfoncement de plus de la moitié du projectile, pour y produire des effets de déchirement très redoutables.

M. le capitaine Simmons, de l'artillerie royale anglaise, qui conseille, dans ses « Considérations sur l'armement actuel de la marine anglaise », de revenir aux pièces à grandes portées et à fort calibre, établit que les chances d'atteindre le but à des portées excédant 910 m., avec des boulets de calibres différents, mais animés de vitesse initiales égales, étaient entre elles comme les carrés des diamètres de ces boulets.

Il établit également que si D et d indiquent les diamètres de deux boulets de calibres différents lancés à des distances du but excédant 910 m. , si V et v représentent leurs vitesses au but (c'est-à-dire les vitesses dont il seront animés au moment où ils frapperont), on aura :

Que les largeurs des trous de boulets seront entre elles		$:: D^2 : d^2$
Les précisions du tir	—	$:: D^2 : d^2$
Les pénétrations	—	$:: DV^2 : dv^2$
Les effets destructifs	—	$:: D^5V^2 : d^5v^2$

(1) Il est certain que le tir des projectiles creux est sujet à une perturbation dont la cause est dans le chargement de ce projectile qui ne permet pas toujours au centre de gravité de coïncider avec le centre de figure.

Nous pouvons tirer de cette loi la conclusion suivante : c'est que, si à 910 m. on tire sur un but quelconque avec des boulets français de 30 et des boulets anglais de 32, animés de vitesses initiales égales, les chances d'atteindre ce but seront entre elles comme le carré de 6 po. 20 (mesure anglaise) (diamètre du boulet anglais) est au carré de 6 po. 706 (mesure anglaise) (diamètre du boulet français), c'est-à-dire comme 38 est à 44.

La marine de guerre anglaise compte des vaisseaux d'une puissance de tonnage très variée ; il s'y rencontre des vaisseaux de ligne de 120, 110, 104, 92, 90, 84, 80, 78, 76 et 74 canons, des vaisseaux de 70, 50, 46, 44, 42 canons, enfin des vaisseaux de 30, 28, 26 et 24 canons. Tous ces vaisseaux sont de première classe. La seconde comprend les chaloupes-canonnières et les galiotes à bombes. Enfin il y a des corvettes ou bricks de 22, 20, 18, 16, 12, 10, 8, 7, 6, 4, 3 et même 2 canons. Il faut ajouter à cette énumération prodigieuse et si variée 139 bâtiments à vapeur. Mais nous n'avons pas de données précises sur leur armement.

En résumé, les Anglais ne croient devoir employer les boulets creux contre les vaisseaux qu'à des portées moindres que 364 m., si ces boulets pèsent la demie du poids du boulet plein ; qu'à des portées moindres que 455 et 540 m., si leur poids est égal aux deux tiers de celui du boulet plein.

Ils considèrent la bombe chargée comme le plus formidable projectile qui puisse être dirigé contre un vaisseau de guerre, mais ils ne l'emploieraient qu'à une

portée moyenne, la plus faible vitesse étant suffiante pour faire pénétrer le projectile dans la muraille d'un vaisseau de la moitié de son diamètre, ce qui est suffisant.

Les canons de gros calibre, de grande longueur et de fort poids sont regardés par eux comme des bouches à feu indispensables à cause de leur grande portée et de la précision de leur tir. Le capitaine Simmons déplore le système qui a fait armer jusqu'à présent les vaisseaux de guerre anglais de bouches à feu portant des projectiles inférieurs à ceux des autres puissances : « Un vent fixe et défavorable, dit-il, mettrait nos meilleurs équipages à la merci de quelques canons de gros calibre et de vent réduit bien dirigés. »

(*La suite au prochain Numéro.*)

CONTROVERSE

A PROPOS

DU FEU GRÉGEOIS.

J'ai publié, il y a quelques années, sur le feu grégeois, un Mémoire qui a été inséré dans un recueil de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, et dont une seconde édition a été imprimée en 1845, dans le *Journal des Armes spéciales*, (avril et mai) (1). A cette dernière époque, un savant orientaliste, M. Reinaud, et un officier distingué, M. Favé, ont fait paraître sur le même sujet un livre (2) où mon travail a été l'objet de plusieurs critiques. Comme les observations qu'ils m'ont adressées semblent contredire les résultats auxquels je

(1) *Essai sur le feu grégeois et sur l'introduction de la poudre à canon en Europe*; Paris, imprimerie royale, 1841, in-4°. — *Recherches sur le feu grégeois et sur l'introduction de la poudre à canon en Europe*; Paris, Corréard, 1845, in-4°. Cette deuxième édition a paru plusieurs mois avant l'ouvrage de MM. Reinaud et Favé.

(2) *Du feu grégeois, des feux de guerre et des origines de la poudre à canon*; Paris. Dumaine, 1845, in-8°. Voyez sur cet ouvrage un article du *Journal des armes spéciales*, janvier 1847.— Cet article a répété, sur la foi de MM. Reinaud et Favé, différentes assertions que je combats ici.

suis parvenu, et qu'elles n'ont pourtant aucunement modifié mon opinion, je vais essayer de leur répondre en peu de mots.

Pour mettre le lecteur au courant de la question, je dois d'abord exposer le résumé de la partie de mon Mémoire relative au feu grégeois.

Ce furent les Grecs du Bas-Empire qui, vers 670, ont fait usage les premiers du feu, ou pour mieux dire des feux grégeois, dont la préparation fut connue d'eux seuls pendant plusieurs siècles. J'ai donc dû commencer par étudier les écrivains byzantins, et m'attacher à décrire d'après eux la nature et les effets de ces projectiles incendiaires. J'ai réuni et comparé avec soin les nombreux passages où il en était question, et, en conservant autant que possible les expressions mêmes de ces auteurs, j'ai pu distinguer et définir ainsi les trois sortes de feu grégeois qui ont été mentionnées.

1° *Feu lancé au moyen de tubes.* — « C'était un tuyau de roseau où l'on entassait certaines matières. Pour s'en servir, on le plaçait dans un tube d'airain, et lorsque le feu était mis à l'une de ses extrémités, alors précédé de tonnerre et de fumée, par sa nature, il s'élevait dans les airs comme un météore brûlant, et atteignait le but vers lequel on le dirigeait. »

2° *Cheirosiphones*, ou *tubes de main.* — Ces projectiles ne différaient du précédent que par leur longueur. Au lieu d'être lancés au moyen de tubes, ils étaient jetés avec la main.

3° *Pots pleins de feu d'artifice.* — C'étaient des pots fermés où dormait le feu qui éclatait subitement en

éclairs, et embrasait les objets qu'il atteignait. »

Les Sarrasins s'étant servis des feux grégeois pendant les croisades, j'ai fait succéder à l'étude des écrivains byzantins celle des historiens de ces guerres lointaines. Pour apprécier ceux-ci à leur juste valeur, j'ai eu grand soin de distinguer les témoins oculaires des chroniqueurs qui n'ont point assisté aux évènements qu'ils ont racontés, et, après avoir comparé entre elles les descriptions des auteurs grecs, latins, arabes et français, je suis arrivé aux conclusions suivantes, contraires, je dois le dire, à l'opinion généralement reçue.

1° Les divers projectiles incendiaires dont les Sarrasins se servirent avant le XIIIe siècle, ne différaient en rien des projectiles en usage de toute antiquité.

2° Les Sarrasins employèrent pour la première fois, au siége de Damiette, en 1218, les feux grégeois, dont les effets étaient fort peu redoutables pour les hommes.

Poursuivant l'examen des auteurs postérieurs aux croisades, j'ai trouvé qu'en 1453, au siége de Constantinople, le feu grégeois avait été employé à la fois par les Grecs, les Turcs, et des ingénieurs italiens et allemands, et que, plusieurs années auparavant, il était assez communément usité en Hollande, en France, etc. Dès-lors il m'a paru impossible d'admettre que le secret de la préparation des feux grégeois, connu de diverses nations de l'Europe et de l'Asie, eût pu se perdre à une ère de progrès et de civilisation comme le XVe siècle, surtout en songeant combien il est difficile de déraciner chez un peuple l'usage d'une arme à laquelle il

est habitué. Le secret des feux grégeois ne pouvant être perdu, j'ai dû chercher quels étaient les projectiles usités aujourd'hui qui s'en rapprochent le plus. Alors, en comparant les définitions tirées des auteurs grecs avec les définitions données récemment dans des ouvrages sur l'artillerie, j'ai été amené à conclure que :

1° Les grands tubes étaient des fusées de guerre incendiaires;

2° Les cheirosiphones étaient des petites fusées ordinaires;

3° Les pots pleins de feu d'artifice étaient ce que nous nommons encore des pots à feu.

Il se présentait enfin une dernière question. Quelle était la composition des feux grégeois ? Comme je savais que cette composition devait, entre autres propriétés, avoir celle de détonner, j'ai examiné les propriétés des mélanges détonnants connus aujourd'hui. De cet examen il est résulté que, d'un côté, les trois sortes de feux grégeois se retrouvent dans trois effets de la poudre à canon, et ne se retrouvent que là ; et, de l'autre, que la poudre à canon est l'unique mélange susceptible de produire à la fois chacun de ces mêmes effets. Ma dernière conclusion a donc été celle-ci : la composition des feux grégeois et celle de la poudre à canon étaient à-peu-près identiques.

Voilà en peu de mots le résumé de mon travail. Il me semble que pour traiter le même sujet il fallait d'abord suivre la marche que j'avais adoptée, marche à la fois simple et logique. MM. Reinaud et Favé n'ont pas cru devoir procéder ainsi. Au lieu de prendre le feu

grégeois dès qu'il apparaît dans l'histoire, et de le suivre depuis cette époque jusqu'au XVe siècle. Ils ont commencé par s'occuper des chroniqueurs du XIIIe siècle, puis des premiers historiens des croisades (1), et en dernier lieu seulement des auteurs byzantins. Aussi, pour ne pas jeter dans ma discussion la confusion, conséquence de leur méthode, je vais examiner leurs différentes assertions dans l'ordre où je crois que logiquement elles auraient dû être placées.

Le troisième chapitre (qui aurait dû être le premier) est intitulé : *Le feu grégeois chez les Grecs du Bas-Empire* (2). Dès les premières pages, MM. Reinaud et Favé citent, en y ajoutant foi entière, une fable qu'ils ont tirée de la biographie Michaud (3), dont l'auteur l'avait probablement puisée dans son imagination. Ils prétendent que le feu grégeois était attaché par des plongeurs à la quille des vaisseaux, et ajoutent, à notre grand étonnement : « Aujourd'hui on ne connait peut-être pas des moyens d'incendie aussi efficaces à des distances rapprochées. » Comme à l'appui de cette assertion on ne peut alléguer aucun texte, je ne la discuterai même pas (4).

Les auteurs byzantins qui, je le répète, doivent être consultés les premiers, renferment un assez grand nom-

(1) Voyez le chapitre II, intitulé : Des effets des compositions incendiaires employées par les Arabes à la guerre.

(2) Les deux tiers de ce chapitre, 23 pages sur 32, sont occupées par un examen du *Liber ignium ad comburendos hostes*, de Marcus Græcus, et par une digression fort longue sur ce personnage inconnu.

(3) Article CALLINIQUE.

(4) Voyez mon Mémoire, introduction et page 17.

bre de passages relatifs aux feux grégeois. Je crois avoir cité tous ceux qui peuvent offrir quelque intérêt. MM. Reinaud et Favé ne peuvent certainement pas en dire autant. Omettant soigneusement les textes qui pouvaient les embarrasser, et raisonnant comme s'ils n'existaient pas, ils se sont bornés à choisir quelques-uns de ceux que j'ai cités; puis, à la traduction que j'en avais donnée, ils ont opposé, non pas leur propre traduction, mais deux autres, dont l'une est due à un académicien du dernier siècle, Maizeroy (1), l'autre à un savant helléniste, M. Hase, et les légères différences qui existent entre ces traductions et la mienne sont les seuls arguments qu'ils ont employés pour attaquer des conclusions basées en partie sur des textes dont ils n'ont point parlé.

Pour que l'on puisse juger de la valeur de ces différences, et, par suite, de l'argumentation de MM. Reinaud et Favé, je vais mettre sous les yeux du lecteur les textes, ma traduction et celle de M. Hase, laquelle me dispense de citer celle de Maizeroy.

Les deux premiers passages sont tirés de la tactique de l'empereur Léon. « Il y a encore, dit ce prince, beaucoup de moyens de combattre...; de ce nombre est le feu d'artifice qui se lance au moyen de tubes, et qui, *précédé de tonnerre et de fumée, consume* les vais-

(1) MM. Reinaud et Favé me reprochent de n'avoir pas connu cette traduction. Ils se trompent, car dans la deuxième édition de mon travail, j'ai cité plusieurs notes de Maizeroy. Ce reproche d'ailleurs m'étonne. Je ne vois pas pourquoi, ayant sous les yeux le texte grec, j'aurais été recourir à une traduction si défectueuse, que MM. Reinaud et Favé ont été obligés d'en demander une autre à M. Hase.

seaux (1). » (Voy. mon Mémoire, première édit., p. 10.)

Voici la version de M. Hase :

« De ce nombre est le feu inventé alors qui, *avec tonnerre et fumée surgissant d'abord*, est envoyé par des tubes, et qui enfume (les navires ennemis). » MM. Reinaud et Favé disent (p. 107) : « En adoptant même la traduction de M. Lalanne, rien dans ce passage n'indique l'emploi de la fusée. » Cette remarque me semble sans portée; car, comme je l'ai déjà fait observer, ce n'est pas un seul texte, mais sur la comparaison entre plusieurs textes (omis pour la plupart par MM. Reinaud et Favé), que j'ai appuyé mes conclusions (2).

« Qu'on se serve encore de ce feu d'une autre manière, dit ailleurs l'empereur Léon, au moyen de petits tubes qui se lancent à la main, et que les soldats auront derrière leurs boucliers. Ces petits tubes, préparés précisément de notre règne, sont appelés *tubes de*

(1) Πολλὰ δὲ καὶ ἐπιτηδεύματα τοῖς παλαιοῖς καὶ δὴ καὶ τοῖς νεωτέροις ἐπενοήθη κατὰ τῶν πολεμικῶν πλοίων, καὶ τῶν ἐν αὐτοῖς πολεμούντων. Οἷον τότε ἐσκευασμένου πῦρ μετὰ βροντῆς καὶ καπνοῦ προπείρου διὰ τῶν σιφώνων πεμπόμενον, καὶ καπνίζον αὐτά. (Tactique de Léon VI, chapitre XIX, § 51 ; Meursius Opp., t. VI, col. 841.)

(2) Je dois ajouter encore que, malgré toute ma déférence pour l'opinion du savant M. Hase, je persiste à traduire καπνίζω par *consumer*, ou mieux par *embraser*. Meursius dans sa version latine de la tactique de Léon, a rendu par *succendit igne*, ce mot que l'on trouve avec la même acception dans l'édition du *Thesaurus linguæ græcæ*, à laquelle M. Hase a collaboré : καπνίζω, fumum excito et è *consequenti ignem accendo*. — D'ailleurs en traduisant comme M. Hase, n'y aurait-il pas pléonasme à dire

main. Ils devront être remplis de feu d'artifice et lancés au visage des ennemis (1). »

M. Hase a rendu ainsi ce passage, qu'il n'a pas traduit en entier :

« Se servir encore d'une autre manière, c'est-à-dire, de petits tubes lancés à la main, et qui sont tenus par les soldats derrière les boucliers de fer. »

Les deux traductions n'offrent entre elles aucune différence. Dans ces *tubes de main*, j'ai vu seulement des petites fusées, et pas autre chose, bien que MM. Reinaud et Favé paraissent croire le contraire. Quant à eux, ils y retrouvent *la massue de guerre pour asperger* et la *lance de guerre* des Arabes ; je m'étonne qu'ils aient émis une pareille opinion. Car en jetant les yeux sur les figures qu'ils ont données d'après des manuscrits orientaux (2), on voit que ces deux armes étaient à peu près de la longueur des lances ordinaires. L'empereur Léon n'aurait donc pu les désigner sous le nom de μικροὶ σίφωνες, et il aurait été impossible aux soldats de les placer, comme il l'ordonne, derrière les boucliers.

qu'un projectile (et on doit remarquer qu'il s'agit d'un projectile incendiaire) qui *envoie de la fumée, enfume ?*

(1) Χρήσασθαι δὲ καὶ τῇ ἄλλῃ μεθόδῳ τῶν διὰ χειρὸς βαλλομένω μικρῶν σιφώνον ὄπισθεν τῶν σιδηρῶν σκουταρίων παρὰ τῶν στρατιωτῶν κρατουμένων, ἅπερ χειροσίφωνα λέγεται, παρὰ τῆς ἡμῶν βασιλείας ἄρτι κατασκευασμένα. Ῥίψουσι γὰρ καὶ αὐτὰ τοῦ ἐσκευασμένου πυρὸς κατὰ τῶν προσώπων τῶν πολεμίων. (*Ibid.*, col. 844 ; *ibid.*, § 57.)

(2) Voyez l'Atlas joint à leur ouvrage, planche I, fig. 7 et 9. La massue de guerre se brisait sur l'ennemi. — Voyez leur ouvrage, page 41. A la page 185, ils disent, d'après une description chinoise, que la massue devait être longue de cinq pieds.

Les autres citations tirées de la tactique de l'empereur Léon, n'ayant donné lieu à aucun commentaire de la part de MM. Reinaud et Favé, je passe au dernier texte qu'ils aient fait suivre d'observations. Il est emprunté à un récit d'une bataille navale livrée aux Pisans par l'empereur Alexis. Dans ce combat, au lieu de laisser les fusées prendre leur vol d'elles-mêmes, comme on le faisait ordinairement, les Grecs les lancèrent au moyen de ressorts (μετὰ στρεπτῶν), afin de donner plus de certitude à un tir que contrariaient trop souvent les influences atmosphériques (1).

« Les barbares, dit Anne Comnène, furent donc épouvantés à cause du feu lancé auquel ils n'étaient pas habitués, et qui, *par sa nature s'élevant dans les airs*, retombait tantôt en bas, tantôt de côté, là où le voulait celui qui le dirigeait (2). »

M. Hase a rendu ainsi ce passage :

« Car ils n'étaient pas accoutumés à leur feu, lequel, par sa nature, se porte en haut, mais qui (dans cette circonstance) était lancé sur les objets comme le voulait celui qui le faisait partir, souvent en bas et de chaque côté. »

(1) Deus ventis tunc placidum reddidit mare. Secus enim ob ignis emissionem Græcis erat incommodum, dit Luitprand. Voyez mon Mémoire, page 121. Ce passage a été cité aussi par MM. Reinaud et Favé, mais, soit dit en passant, on n'y trouve pas l'épithète de *feu magique* que, suivant eux, Luitprand donne au feu grégeois.

(2) Ἐκδειματωθέντες οἱ βάρβαροι, τὸ μὲν διὰ τὸ πεμπόμενον πῦρ· οὐ γὰρ ἐθάδες ἦσαν τοιούτων σκευῶν ἢ πυρὸς, ἄνω μὲν φύσει τὴν φορὰν ἔχοντος, πεμπομένου δ' ἐφ' ἃ βούλεται ὁ πέμπων κατά τε τὸ πρανὲς πολλάκις καὶ ἑκάτερα. (*Alexias*, lib. XI, page 335, édition de Paris.)

« La traduction de M. Hase, disent MM. Reinaud et Favé, s'éloigne entièrement du sens adopté par M. Lalanne. » Cela leur plaît à dire ; mais je crois que le lecteur ne sera pas de leur avis. En tout cas, l'explication qu'ils donnent de ce passage est inadmissible. Suivant eux, « Anne Comnène fait seulement allusion à la propriété de la composition renfermée dans les tubes de produire une flamme qui pouvait être dirigée dans tous les sens » et le feu grégeois (autre que les tubes de main et les pots à feu) ne serait qu'un jet de flamme et de matières incendiaires produit par une composition salpêtrée. MM. Reinaud et Favé n'auraient certainement pas émis cette opinion s'ils avaient examiné avec plus de soin le texte d'Anne Comnène, et jeté les yeux sur d'autres passages que j'ai cités. Ainsi, on conçoit assez difficilement qu'un jet de flamme puisse être lancé par des ressorts, comme le fut ici le feu grégeois. Puis, comme cette flamme ne pouvait nécessairement s'étendre qu'à une distance extrêmement rapprochée, on ne saurait expliquer les noms de *météore* (1), *de feu ailé, de feu qui parcourt l'air aussi promptement que l'éclair* (2), sous lesquels divers auteurs désignent le feu grégeois, et qui s'appliquent si bien à la fusée. Comment expliquer encore le passage où Cinname raconte que les Grecs, après avoir poursuivi pendant longtemps un navire vénitien, cherchèrent inutilement à le brûler au

(1) Voyez Anne Comnène, lib. XIII, page 338. Je ne sais pourquoi MM. Reinaud et Favé n'ont pas cité ce passage fort curieux, où Anne donne une recette du feu grégeois.

(2) *Chronique de Nestor*, t. I. p. 55.

moyen du feu grégeois? « Car, dit-il, le feu, lancé de trop loin, ou ne parvenait pas jusqu'aux bâtimeuts, ou, atteignant les étoffes dont les Vénitiens avaient revêtu leur navire, était repoussé et s'éteignait en tombant dans l'eau. » On se figure difficilement un jet de flamme qui est repoussé par des étoffes et qui tombe dans l'eau.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, les quelques autres textes grecs cités par MM. Reinaud et Favé et qui sont tous empruntés à la tactique de Léon, n'ayant donné lieu à aucune observation, nous n'avons pas à nous en occuper. Pourquoi ces auteurs ont-ils omis des passages fort significatifs d'Anne Comnène, de Cinname, de Nicétas, de Phrantzès, etc.? Je n'en sais rien : mais leurs citations étant si incomplètes, ils n'auraient pas dû annoncer dans leur préface « qu'ils avaient éclairé la question par une discussion approfondie. »

J'ai donc lieu de m'étonner que, dans un récent article du *Journal des Savants* (1), un illustre chimiste. M. Chevreul, rendant compte de l'ouvrage de MM. Reinaud et Favé, ait, d'après leur dire, porté un jugement sur mon travail qu'il n'a certainement jamais lu ou même vu. Citant seulement la traduction donnée par

(1) Mars 1847, p. 140 et suiv. M. Chevreul qui combat sur plusieurs points les assertions de MM. Reinaud et Favé, aurait dû, ce me semble, relever leur erreur relativement à l'efficacité particulière du vinaigre pour éteindre le feu grégeois. En effet, comme le vinaigre n'est que de l'eau contenant un vingtième de son poids d'acide acétique, sa composition chimique, ainsi que l'a fort bien dit M. Thénard, ne pouvait le rendre plus propre que l'eau à éteindre un feu quelconque. J'ai démontré d'ailleurs (voyez mon Mémoire, p. 15 et 38) que le feu grégeois n'était nullement inextinguible.

M. Hase de deux des passages mentionnés plus haut (traduction qui, on l'a vu, ne diffère guère de la mienne), et ne se doutant pas que je me suis appuyé sur une dizaine d'autres textes grecs omis par MM. Reinaud et Favé, il s'est cru autorisé à dire : « M. Lalanne pense que les grands tubes étaient nos fusées de guerre incendiaires. Nous pensons avec MM. Reinaud et Favé que rien ne prouve cette opinion. » Adopter ainsi sans examen l'opinion d'autrui, et trancher d'un seul mot une question d'érudition à laquelle on est complètement étranger, c'est un procédé qui me semble assez peu convenable pour un membre de l'Institut, et surtout pour un rédacteur du *Journal des Savants* (1).

MM. Reinaud et Favé, dans leur examen des historiens des croisades, ont adopté sans critique les récits des chroniqueurs ; et ils admettent que le feu grégeois a été employé par les Arabes dès la fin du XIe siècle, tandis que, suivant moi, il ne le fut qu'en 1218. Je me rangerai à leur avis lorsqu'ils m'auront expliqué comment les descriptions des chroniqueurs latins ou arabes antérieurs à cette dernière date, loin de rappeler une seule des descriptions données par les auteurs byzantins et, par exemple, le phénomène si nouveau et si caractéristique de la détonnation, sont au contraire identiques avec celles des compositions et des projecti-

(1) On pourrait relever quelques erreurs de dates dans l'article de M. Chevreul. Ainsi, p. 144, on lit : « *Dès les premières croisades* de 1064 à 1099. La première croisade eut lieu en 1096 et Jérusalem ne fut pris qu'en 1099. — Ailleurs, p. 148, il met en 1240 la croisade de saint Louis, qui ne débarqua en Egypte qu'en 1249.

les incendiaires usités de toute antiquité et mentionnés par Énée le Tacticien, Thucydide, Procope, Ammien Marcellin, etc.; comment au contraire, à partir de 1218, les récits d'Olivier l'Écolâtre et de Joinville offrent une si complète analogie avec ceux des historiens du Bas-Empire. Quant au siége de Saint-Jean d'Acre en particulier, malgré les textes arabes cités par MM. Reinaud et Favé, je déclare toujours persister dans mon opinion, conforme de tout point à celle qu'un savent orientaliste, Renaudot a exprimée en ces termes dans une vie manuscrite de Saladin. « Il est certain que le feu d'artifice, qui est proprement appelé feu grégeois, feu de mer ou feu liquide, dont la composition se trouve dans les historiens grecs ou latins, était fort différent de celui dont les Orientaux commencèrent alors à se servir (1). »

La discussion relative à Joinville soulève encore une difficulté. Il n'est question dans les historiens byzantins que de trois espèces de feux grégeois, n'ayant aucun rapport avec la fusée, suivant MM. Reinaud et Favé, qui néanmoins reconnaissent l'emploi de la fusée dans les projectiles dont parle Joinville. Or, de deux choses l'une : ou le feu grégeois décrit par le chroniqueur est, comme je le pense, identique avec les projectiles mentionnés par les Grecs, ou il en diffère. Dans le premier cas, mes assertions sont pleinement justifiées, et les objections qui m'ont été adressées tombent d'elles-mêmes. Dans le second, MM. Reinaud et Favé seront forcés de

(1) Voyez mon Mémoire, page 32.

déclarer, ce qu'ils n'ont pas fait et ce qu'ils ne feront certainement pas, que Joinville s'est trompé et que les Arabes ne se sont pas servis du feu grégeois lors de la croisade de saint Louis. Ajoutons encore que, malgré leur argumentation relative aux auteurs byzantins, on se figurerait à tort que MM. Reinaud et Favé sont arrivés à des conclusions contraires aux miennes. En effet, ils disent à la page 110 :

« Les fusées volantes ne constituaient pas *exclusivement* le feu grégeois, comme M. Lalanne l'a cru. » Ils admettent donc ce que j'ai été le premier à démontrer et ce qui forme le résultat capital de mon travail, l'identité de la fusée et de l'un des feux grégeois. Mais pourquoi m'attribuent-ils par le mot *exclusivement* une erreur que je n'ai pas commise, ils le savent bien eux-mêmes, puisque, à la page 106, ils disent, et avec raison, que j'ai distingué trois sortes de feux grégeois.

MM. Reinaud et Favé reconnaissent encore (p. 234), « que le feu grégeois n'a jamais été perdu, et qu'il est au contraire l'origine et la base de notre poudre à canon. » C'est la thèse que j'ai toujours soutenue ; nous sommes donc d'accord sur ces deux points importants : seulement, par les critiques isolées qu'ils m'ont adressées (et que j'espère avoir réduites à leur juste valeur), et par les assertions éparses çà et là dans leur livre, ils paraissent dire que ces conclusions n'ont jamais été formulées avant eux. C'est une prétention contre laquelle je dois m'élever ; car ils se sont assez servis de mon travail pour ignorer qu'elles y ont été pour la première fois nettement et clairement consignées cinq ans avant

l'apparition de leur ouvrage. Enfin, pour résumer en deux mots une discussion que j'ai cherché à abréger autant que possible, je déclare que leurs observations, loin d'avoir aucunement modifié mon opinion, ont eu pour unique résultat de me faire persister plus que jamais dans toutes les conclusions de mon Mémoire (1).

LUD. LALANNE.

(1) Extrait de la *Bibliothèque de l'École des Chartes*. 1847, page 338 et suiv.

NOTES POUR SERVIR

A

L'HISTOIRE

DU

GÉNÉRAL DE DIVISION

DROUOT.

NOTES POUR SERVIR
A
L'HISTOIRE
DU
GÉNÉRAL DE DIVISION
DROUOT

L'extrême modestie du brave général Drouot l'ayant empêché de dire dans la courte Notice qu'il remit à son frère en avril 1846, tout ce qui pouvait intéresser l'arme dans laquelle il a servi avec tant de distinction, nous allons ajouter à cette notice récemment imprimée à Nancy, quelques faits extraits des rapports que nous avons eus avec ce respectable ami, pendant près d'un demi-siècle.

Pour remplir cette tâche, il faudrait sans doute un talent d'écrivain digne de la pureté de la vie que nous avons en vue de retracer ; toutefois nos efforts seront un hommage offert à la mémoire d'un camarade, l'honneur du corps auquel nous avons appartenu. Nous disons camarade dans toute la portée et l'acception de cette expression militaire ; camarade au 1er régiment d'artillerie à pied, sous les commandements successifs des chefs de brigades ou colonels Allix (1),

(1) Allix, colonel en 1795, mourut lieutenant-général en retraite à Bazarnes, près Clamecy (Nièvre) le 26 janvier 1836. Voyez ce que nous avons dit de cet artilleur à la page 58 de notre *Recueil des bouches à feu*, chez Corréard en 1847.

Lauriston (1), et Pernety, ce dernier pair de France et lieutenant-général depuis plus de quarante ans, est aujourd'hui le doyen vénérable d'une arme qu'il continue à représenter si honorablement.

ANTOINE DROUOT est né à Nancy (Meurthe) le 11 janvier 1774, de parents obligés de travailler pour élever leur nombreuse famille; ils firent de grands sacrifices et durent s'imposer de rudes privations pour procurer à leur fils ANTOINE, une instruction solide; mais comme il était d'une complexion délicate, ils le destinèrent à la prêtrise en lui inspirant, dès sa plus tendre jeunesse, des sentiments religieux ainsi que l'amour du travail et de la vertu, qui le distinguèrent toute sa vie.

Il termina ses études au séminaire de Nancy, peu avant la première réquisition, faite pour compléter les cadres de tous les corps des onze armées de la république. Drouot, qui joignait à une profonde instruction une rare simplicité, partit de sa ville natale, au printemps de 1793, pour se rendre à Châlons-sur-Marne, où était alors l'Ecole d'artillerie. Il fit la route à pied avec de gros souliers ferrés, portant un long bâton et un habit d'étoffe verte, nommée *miselaine* en Lorraine; à son arrivée, tous les candidats se prirent à rire aux éclats d'une mise aussi extraordinaire et d'un physique

(1) Lauriston (Alexandre Law de) né à Pondichéry en 1768 fut élève d'artillerie en 1784, en même temps que Bonaparte; nommé colonel du 4e d'artillerie légère le 7 février 1795, il suivit le premier consul en qualité d'aide-de-camp, à la bataille de Marengo (le 14 juin 1800) et après la disgrâce du colonel Allix, il fut chargé de réorganiser le 1er régiment d'artillerie à pied. Nommé général de brigade le 13 septembre 1802, il fut remplacé à ce corps par le colonel Pernety. Lauriston nommé général de division le 1er février 1805 et maréchal de France en 1823, mourut à Paris, le 10 juin 1828.

aussi chétif; Drouot, quoique timide, ne s'en émut point; il alla s'asseoir dans un coin de la salle pour entendre sur quoi roulaient les questions de l'examinateur. Lorsque son tour arriva, il monta au tableau et fut accueilli par de nouveaux éclats de rire, mais il répondit si bien à toutes les questions du savant Laplace, que ce sévère examinateur ne put s'empêcher de le complimenter hautement, en l'assurant qu'il serait certainement à la tête de la liste d'admission. Aussitôt, les railleurs de l'aspirant de Nancy, l'entourèrent et s'empressèrent de le féliciter. Il fut donc admis à l'École en qualité de sous-lieutenant, le 1er juin 1793, et, comme premier de promotion, il fut envoyé le 1er juillet de la même année avec le grade de lieutenant en second, au 1er régiment d'artillerie à pied, où il fut nommé lieutenant en premier, le 22 février 1794; capitaine le 25 février 1796 et commandant de la 14e compagnie de ce même régiment, le 21 janvier 1802. Il fit dans ces divers grades les campagnes des armées du Nord, de Sambre-et-Meuse et du Rhin.

A la paix de Lunéville, Drouot, attaché alors à l'état-major du général Eblé (1), commandant en chef l'artillerie de l'armée du Rhin, reçut de cet illustre guerrier, la mission d'aller visiter tous les établissements de Styrie, dans lesquels

(1) Eblé, un des officiers les plus distingués que l'artillerie ait eus à sa tête, était né en 1758. Par son mérite et sa manière de servir, il fut nommé général de division le 25 octobre 1794; il s'immortalisa au passage de la Bérésina du 26 au 28 novembre 1812, et mourut à Kœnisberg le 31 décembre suivant, trois jours avant sa nomination à la dignité de premier inspecteur général, qui lui était due depuis longtemps. Voyez la notice nécrologique sur ce premier inspecteur, pages 14 et 15 du recueil déja cité.

les Autrichiens fabriquaient leurs canons de fer, pour la marine et pour l'armement des places.

Drouot partit à cheval, commençant sa tournée par Steyer (1) : il fit une si abondante récolte de tout ce qui pouvait intéresser son arme, qu'il fut obligé de revenir à pied, ses trois chevaux étant déjà trop chargés des précieux échantillons rapportés de sa mission (2).

Après la disgrâce du brave colonel Allix à Turin, en 1801, Lauriston qui avait eut le commandement du 1er régiment d'artillerie à pied, ayant bientôt apprécié le rare mérite de Drouot, le demanda à l'Empereur pour l'expédition qui se préparait à Toulon, et dont les troupes de débarquement devaient être commandées par les généraux Lauriston et Reille.

A la création de la Légion-d'Honneur, en août 1804, Drouot fut nommé légionnaire, et le 13 novembre suivant, il reçut l'ordre de se rendre à Toulon, où il fut embarqué à bord de la frégate l'*Hortense;* mais à la sortie du port, elle fut séparée de la flotte, et naviguant avec l'*Incorruptible*, cette frégate s'empara, le 5 février 1805, à hauteur du cap d'Alger, d'un navive anglais escorté par la corvette l'*Arrow* et la bombarde l'*Achéron;* dans cet engagement

(1) Lorsque le premier inspecteur-général Songis nous envoya reconnaître la manufacture d'armes de Steyer en 1805, le bourgmestre de cette ville nous fit un éloge pompeux du capitaine Drouot, qu'il avait reçu peu d'années avant nous.

(2) A la suite de cette mission, le capitaine Drouot voulut bien nous communiquer à notre réunion à La Fère en 1802 et 1803, un excellent mémoire sur les divers travaux métallurgiques, qu'il avait promis de faire imprimer; mais d'après ce qu'on lit à la 4e page de la notice publiée par son frère, nous craignons que ce précieux mémoire ait subi le même sort que tous les manuscrits qu'il possédait, et dont plusieurs auraient été très utiles à l'instruction des officiers d'artillerie.

l'*Hortense* eut onze hommes tués, huit blessés et de très grandes avaries à sa mâture et à toutes ses voiles. Le 10 février, elle fut obligéé de relâcher à Malaga pour réparer ses nombreuses avaries, et peu de jours après elle reprit la mer. — Le 11 mai, cette même frégate captura à quarante lieues de la Martinique, la corvette anglaise la *Cyane*, de vingt-huit canons et cent vingt-cinq hommes d'équipage. — Elle contribua ensuite à la reprise du *Rocher-le-Diamant* dans la rade du fort royal, et quitta la Martinique le 5 juin. En revenant en Europe, elle soutint le 22 juillet un combat contre l'amiral anglais Calder; et cinq jours après relâcha à Vigo, puis à la Corogne le 4 août.

Le 20 de ce même mois, cette frégate rejoignit l'armée combinée à Cadix, d'où elle sortit pour faire partie de la flotte qui combattit un peu au large du cap Finistère le 9 juillet, et à Trafalgar, le 21 octobre. Après ces deux combats, l'*Hortense* rentra en France, et le capitaine Drouot, en débarquant, trouva le brevet bien mérité de chef de bataillon (1) qui lui avait été expédié pour le 3ᵉ régiment d'artillerie, le 20 septembre (troisième jour complémentaire de l'an VII), en récompense de sa conduite distinguée pendant sa campagne de mer. Il avait profité de son séjour à bord pour tudier le gréement et les manœuvres, et faisait le quart avec les officiers de la frégate.

Le 29 septembre 1805 Drouot reçut l'ordre de se ren-

(1) Ce grade avait été demandé bien longtemps avant par les colonels de Lauriston et Pernety; mais le premier inspecteur-général Marmont avait refusé alors de porter Drouot sur les listes d'avancement, parce qu'il n'était pas compris dans les quatre-vingts plus anciens capitaines de l'armée, comme le prescrivait l'article 33 de l'arrêté du 21 mars 1808 (2 germinal an XI).

dre en poste à Strasbourg, pour faire partie de la grande-armée; mais le ministre de la guerre ayant jugé nécessaire de conserver en France un officier qui pouvait lui devenir si utile, ordonna, le 15 novembre, de se rendre à la manufacture d'armes de Maubeuge, contre les produits de laquelle plusieures plaintes graves s'étaient élevées, même avant le départ des troupes du camp de Boulogne, et le 16 décembre Drouot fut classé au 4e régiment d'artillerie.

Cette destination contraria vivement cet officier qui ne cessa de réclamer contre les dispositions qui le retenaient en France, mais le ministre n'eut aucun égard à ses nombreuses réclamations, et pour le recompenser de son mérite, ses talents et son zèle il le nomma lieutenant-colonel du 3e régiment d'artillerie, le 19 janvier 1807; le 4 février suivant on l'appela à Paris, d'où le ministre l'envoya à Charleville, avec le chef de bataillon Rollé-Baudreville (1), directeur des forges des Ardennes, pour être éclairé sur les difficultés incessantes qui divisaient le chef d'escadron, inspecteur de la manufacture de cette ville et l'entrepreneur de cet important établissement. Ces difficultés étaient si grandes qu'elles empêchaient la manufacture de produire autant d'armes qu'on lui en demandait, et d'aussi bonne qualité que celles fabriquées à Maubeuge depuis que Drouot avait l'inspection de cette dernière.

A la suite du rapport impartial et lumineux des officiers de distinction envoyés à Charleville, le ministre jugea nécessaire, le 5 septembre, de faire permuter les inspecteurs des

(1) Auteur de l'ouvrage ayant pour titre: *Mes conjectures sur le feu, considéré dans l'univers et appliqué aux travaux des forges*, 2 vol. in-8°, imprimés chez Levrault, à Strasbourg, en 1808.

deux manufactures ; celui de Charleville en conçut une haine si forte contre son camarade, qu'à peine arrivé à Maubeuge, il fit scier un assez grand nombre de bois de fusils reçus par son prédécesseur, sous prétexte que ces bois étaient fendus, entre le trou pour la grande vis du devant de la platine, et le logement pour le talon de la culasse du canon ; mais ces fentes signalées depuis longtemps par M. Potot de Montbelliard', dans la première édition de l'Encyclopédie, n'ayant rien de nuisible à la bonté ni à la durée de l'arme, le ministre ordonna que tous les bois détruits illégalement fussent remplacés aux frais de celui qui les avait fait scier, dans l'unique but d'indisposer contre un camarade aussi justement estimé que Drouot.

Celui-ci après quelques mois de séjour à Charleville réitéra ses demandes d'aller aux armées, et à force d'instances, il obtint enfin, le 24 février 1808 (1), l'ordre de se rendre en Espagne. A son arrivée à Madrid, il fut nommé directeur-général des parcs d'artillerie des armées françaises, et le 27 août on le plaça avec son grade dans la garde impériale.

Drouot fut bientôt rappelé pour la campagne d'Autriche et prit part à la bataille de Wagram (le 5 juillet 1809), sous les ordres du général Lauriston, commandant en chef l'artillerie de la garde. Dans un moment d'hésitation des troupes, on le vit se porter en avant avec les batteries de 12 servies par l'artillerie à pied, qui jetèrent le trouble et la mort dans les régiments autrichiens d'élite. A la suite de cette mémo-

(1) Les 25 et 29 du même mois, le ministre de la guerre Clarke et le major-général prince Alexandre Berthier, nous adressèrent à Berlin l'ordre de venir remplacer Drouot à Charleville.

rable bataille (1) Drouot fut nommé officier de la Légion-d'Honneur le 9 juillet, et colonel le 9 septembre. A la fin de la même année 1809, il rentra en France avec les détachements restés en Allemagne après Wagram, et le 14 mars 1810 il fut créé baron de l'empire. A son arrivée à Vincennes il s'occupa sans relâche de l'instruction du régiment d'artillerie à pied de la garde, qu'il commandait, et de 1810 à 1811 il fut chargé deux fois de présider à Metz les examens des élèves ; il fit partie de diverses commissions très importantes, entre autres de celle présidée par le général Eblé pour expérimenter les obus dits *shrapnels*, employées par les Anglais en Espagne.

En 1812 le colonel Drouot partit avec toute l'artillerie de la garde impériale pour la désastreuse campagne de Russie, pendant laquelle il servit avec une incroyable activité et cette distinction dont il avait toujours fait preuve. A la suite de la bataille de la Moskowa l'empereur le nomma commandeur de la Légion-d'Honneur le 7 septembre.

Le 10 janvier 1813 nommé général de brigade, l'empereur le choisit pour aide-de-camp le 26 du même mois. Pendant le reste de cette année (campagne de Saxe), Drouot par son coup-d'œil exercé et son talent supérieur pour le placement de l'artillerie sur un champ de bataille, rendit les

(1) A cette bataille, les Français mirent 400 pièces en batterie, avec lesquelles ils tirèrent 71,129 coups, d'après le général Lariboissière, et 82,000 d'après Gassendi. L'infanterie brûla 724,260 cartouches. L'artillerie eut 326 officiers, sous-officiers et canonniers tués et 971 blessés. Dans ce dernier nombre était le brave général Auguste d'Aboville qui eut l'épaule droite emportée, blessure encore plus grave que celle de Saint-Hilaire à Saasbach en 1675, et 37 autres officiers de différents grades. Les Autrichiens nous opposèrent 500 bouches à feu, moins bien servies que les nôtres.

plus grands services, principalement le 2 mai à Kaya, Gœrschen et Lutzen (1). L'empereur voyant que l'ennemi menaçait ses masses de conscrits par une nombreuse cavalerie, voulut lui opposer une formidable artillerie (2) et confia au brave Drouot le commandement de soixante pièces qui arrivèrent au galop. Les premières décharges n'arrêtant pas l'ennemi, l'impatience de Napoléon fut telle qu'il sauta à bas de son cheval, prit son commandant d'artillerie par le menton et le secoua vivement. Drouot sans s'émouvoir dit d'un grand sang-froid à Napoléon qu'il le défiait de mieux disposer ses pièces. L'empereur se mit à rire et remonta à cheval.

Le 20 mai à Bautzen (*Budissin*) Drouot, avec une quarantaine de pièces de la garde, se distingea encore et prépara le succès de la journée.

Après la bataille de Grosbeeren, Drouot fut nommé, le 3 septembre, général de division et aide-major-général de la garde impériale, et dans la journée du 16 octobre avec soixante pièces il rendit des services signalés à l'armée française à Wachau (3), et le 24 il fut nommé comte de l'empire.

Les Bavarois, à la suite de leur défection, se réunirent aux troupes autrichiennes, et le 30 octobre 1813, il formèrent le projet d'intercepter notre retraite près de Hanau. Les circonstances étaient critiques ; il n'y avait pas de temps

(1) Lutzen déjà célèbre par la victoire et la mort de Gustave-Adolphe, le 16 novembre 1632.

(2) Nous avions 236 pièces contre 488 (N° VI du Mémorial d'artillerie, page 169.

(3) Joachim Ambert. (Moniteur de l'armée du 10 avril 1847).

à perdre pour s'ouvrir un passage et dégager notre armée, suivie d'ennemis très nombreux menaçant de nous prendre en flancs et à dos. La position des Austro-Bavarois eût été fort hasardée si nous avions eu le temps de faire des préparatifs d'attaque, ainsi que les moyens de poursuivre l'ennemi en cas de succès ; mais ils avaient réuni 60 pièces, qui battaient le débouché de la grande route à la sortie d'une forêt, et les premières troupes qui s'y portèrent furent vivement repoussées.

L'empereur reçut plusieurs rapports qui annonçaient la presqu'impossibilité de forcer le passage. Le général Drouot envoyé pour reconnaître l'état des choses, vint rendre compte de sa mission, et assura qu'avec cinquante bouches à feu et deux bataillons de la vieille garde pour les soutenir, il espérait pouvoir ouvrir ce débouché. Napoléon courut visiter la position, et s'en approcha à travers une grêle de balles et de boulets. Drouot le suppliant de se retirer et de ne pas compromettre inutilement sa vie : *Il faut bien*, répondit Napoléon, *que je voie par moi-même la position de l'ennemi. — Ayez confiance en moi, je vous ai promis de forcer le passage avec cinquante bouches à feu. — Comment les placerez vous? — Je ferai entrer dans le chemin d'exploitation une douzaine de pièces sans caissons, chaque pièce gagnera à gauche la lisière du bois, trois bouches à feu s'avanceront en même temps par la route; le feu de ces quinze pièces attirera l'attention de l'ennemi. Les autres avançant par le chemin, se formeront successivement à la droite des premières par la manœuvre sur la gauche en batterie. Bientôt nos bouches à feu imposeront silence à celles de*

l'ennemi qu'elles prendront d'écharpe, et il ne pourra plus rester dans la plaine exposé à nos coups, tandis que nous serons en grande partie garantis des siens.

L'empereur approuvant ces dispositions fit ordonner à la cavalerie de sa garde de se former en colonne sur la route, et de s'élancer dans la plaine au moment favorable pour tomber sur la grande batterie des Austro-Bavarois et sur leur cavalerie.

Vers une heure les premières pièces arrivèrent en même temps que deux bataillons de chasseurs commandés par le général Curial. En un clin d'œil ceux-ci balayent la forêt et rejettent les tirailleurs ennemis dans la plaine. L'artillerie est amenée par le chemin reconnu jusqu'à la lisière du bois, où elle est mise en batterie, quelques pièces sont poussées sur la route jusqu'à la sortie du bois ; ces pièces favorisent le déploiement successif des autres bouches à feu qui viennent s'établir à leur droite, l'artillerie à cheval de la garde et les batteries de la ligne qui entrent les premières en action ont beaucoup à souffrir du feu de l'ennemi, cependant les canonniers y répondent avec calme, encouragés et habilement dirigés par les généraux Le Noury et Desvaux : bientôt les pièces de 12 de la garde parviennent près du débouché à droite de la route. Alors notre feu prend une supériorité marquée, les lignes de l'ennemi déployées à petite distance sont battues de front et d'écharpe pendant deux heures.

L'artillerie bavaroise ayant épuisé ses munitions, et toutes les troupes du roi de Bavière éprouvant des pertes considérables, le général de Wrede voulut enlever nos batteries, qui ne lui paraissaient pas soutenues. Vers trois heures il

lança sa cavalerie contre les batteries de 12; nos vaillants canonniers virent arriver tranquillement les escadrons Austro-Bavarois; chargèrent toutes les pièces à mitraille, et renversèrent la cavalerie ennemie à cinquante pas, par une décharge générale; mais quelques cavaliers emportés par leurs chevaux étant parvenus jusqu'au milieu de nos pièces, les canonniers les abattirent à coups de fusils et de bayonnettes; en ce moment Drouot allait être sabré par un cavalier bavarois, lorsque celui-ci fut assommé d'un vigoureux coup de lévier asséné par un de nos artilleurs (1).

La batterie prit une nouvelle position, et à cinq heures le général comte de Wrede ordonna la retraite (*Journal des armes spéciales* d'avril 1836, page 172).

Pendant la difficile et presque miraculeuse campagne de France, en 1814, Drouot fit de nouveaux prodiges de valeur et de talent, principalement le 12 février à Vauchamp (page 93 du tome XXIII des *Victoires et Conquêtes*), et le 17 du même mois en avançant à Nangis avec une nombreuse artillerie, il décida l'affaire pendant que le général Kellermann à la tête d'une division de son corps de cavalerie, tournaient la position (page 328 des *Tablettes Militaires* données pour étrennes aux braves, en 1819).

Le 7 mars, à la bataille de Craon, le général Drouot, commandant l'artillerie, se distingua de nouveau.

Il fut nommé grand officier de la Légion-d'Honneur, le 23 mars 1814, en récompense de ses services signalés dans les journées de Craon et de Laon. Après l'abdication de

(1) Cette épisode est représentée sur le tableau nº 1083 peint par Vernet, pour le musée de Versailles, et qui a été lithographié chez Motte, d'après un dessin de Girardot.

Fontainebleau l'Empereur l'emmena avec lui à l'Ile d'Elbe, dont il fut fait gouverneur, et l'année suivante, Drouot revint en France avec Napoléon ; il était à ses côtés à Waterloo, où il fit tirer le dernier coup de canon, le 18 juin 1815. Rentré avec les débris de l'armée il se rendit sur la Loire avec tout ce qui restait de la garde impériale.

La Commission provisoire du gouvernement, après la deuxième abdication de Napoléon, le nomma commandant de la garde impériale. « Il regarda, dit-il dans sa notice, « comme le premier de ses devoirs, en cette grave cir- « constance, de se dévouer entièrement à sa patrie, et de « ne reculer devant aucun sacrifice personnel pour con- « tribuer au salut de la France. Ce devoir lui parut d'au- « tant plus impérieux qu'il avait pris part aux évènements « qui avaient placé la France dans sa malheureuse situa- « tion ; en conséquence, après avoir consulté l'Empereur, « qui approuva sa résolution, il accepta le commande- « ment qui lui était donné, et se sépara de son bienfai- « teur, avec l'intention de le rejoindre aussitôt que la « France serait sauvée ; les évènements confondirent ses plus « chères espérances ; il n'eut pas la consolation d'adoucir « la captivité de Napoléon, ni le bonheur de mourir en « combattant pour la délivrance de sa patrie. »

Le général Drouot compris dans l'ordonnance de proscription du 24 juillet 1815, quitta l'armée de la Loire le 1er août, pour se constituer prisonnier, et demander des juges ; le 6 avril 1816, après huit mois de captivité, il fut extrait de la prison militaire de l'Abbaye, pour être traduit devant un Conseil de guerre qui l'acquitta de quatre voix sur sept.

Le modeste Drouot attribua ce résultat aux talents remarquables de son généreux défenseur le baron GIROD DE L'AIN, mais le prisonnier avait montré à ses juges tant de sérénité, et de grandeur d'âme qu'il était impossible de le condamner.

Le lendemain Louis XVIII fit appeler Drouot au château des Tuileries, et après lui avoir adressé des paroles pleines de bonté, ordonna sur-le-champ sa mise en liberté; aussitôt il partit pour sa ville natale où il fut fêté par toute la population. Depuis sa rentrée à Nancy il refusa toutes les distinctions qu'on lui offrit sous la restauration, « il n'ac-« cepta ni la demi-solde, ni le traitement de disponibilité « qui lui furent également offerts peu après son acquitte-« ment, dans la crainte d'être rappelé à l'activité, et de se « trouver dans la nécessité de rentrer dans les emplois et « les honneurs, quand son bienfaiteur gémissait sur le ro-« cher de Saint-Hélène; cependant, en juillet 1824, il ac-« cepta la pension de retraite à laquelle il avait droit, en ré-« compense de ses anciens services. »

Sous le gouvernement de juillet, le roi Louis-Philippe nomma Drouot grand-croix de la Légion-d'Honneur le 18 octobre 1830, et le 19 novembre 1831, il confirma, par ordonnance, la nomination du 2 juin 1815 de Drouot au sénat, en le créant pair de France, dignité que celui-ci ne crut pas devoir accepter.

Napoléon faisait un si grand cas de Drouot qu'il disait: « Si j'avais cru ce sage, je n'aurais pas quitté l'Ile d'Elbe; « mais dès 1814 on complotait mon transport dans l'Atlanti-« que. Napoléon disait aussi : Drouot est un homme qui « vivrait aussi satisfait de quarante sous par jour, qu'avec

« la dotation d'un souverain; sa morale, sa probité, sa « simplicité lui eussent fait honneur à l'époque même des « Cincinnatus romains. »

Napoléon en mourant lui légua 100,000 francs qu'il distribua en bienfaits de toute nature à ses compatriotes et à d'anciens militaires dans le besoin.

Le général Drouot dit à la page 2 de sa Notice de 1846, qui nous a été récemment envoyée par son frère, « qu'il eut le « bonheur de servir sous des chefs qui l'encouragèrent, le « soutinrent et le protégèrent! C'est principalement aux « généraux Eblé, Lariboissière, Gassendi, et à son ancien « colonel, le général Pernety, qu'il fut redevable de son « avancement; les bontés qu'ils eurent pour lui exercèrent « la plus heureuse influence sur sa destinée; leur mémoire « lui sera chère jusqu'à son dernier soupir. »

Ces quatre généraux, par leurs grandes qualités et leurs rares talents, étaient bien dignes de figurer à la tête de l'arme dont ils avaient conquis l'estime et la vénération; mais si Drouot profita de leurs leçons et de leurs exemples, ce n'est toutefois point à leur protection qu'il dut ses grades et ses titres, puisque tous lui furent décernés pour des services extraordinaires bien constatés, ou pour des actions d'éclat connues de toute l'artillerie. Aussi sommes-nous convaincus que si Drouot eût été dans le cas de servir sous les généraux d'Aboville père (1), Songis (2), Andréossi (3), Drouas,

(1) D'Aboville, premier inspecteur général d'artillerie, du 5 janvier 1800 au 16 septembre 1802, fut nommé sénateur et pair de France : il mourut le 1er novembre 1817, âgé de 87 ans.

(2) Songis (le comte), fut premier inspecteur-général du 1er février 1804 au 27 décembre 1810, qu'il mourut des grandes fatigues éprouvées pendant les campagnes des années précédentes en Allemagne.

(3) Andréossi (le comte), général de division le 6 janvier 1800, fut nommé

Ruty, Tirlet, Charbonnel; Sénarmont tué devant Cadix, le 17 octobre 1810; Aubry, tué à la bataille de Leipzig, en octobre 1813; Desvaux, tué à Waterloo, en 1815, il ne les eût point oubliés dans sa Notice, surtout ces trois derniers, morts au champ d'honneur.

Au reste, combien l'artillerie n'a t'elle pas produit de généraux ditingués comme ceux que nous venons de citer et comme leurs prédécesseurs dénommés ci-après, qui furent tous des modèles d'honneur et de gloire pour leur arme.

Jean de La Grange, tué à Fornoue, en 1495.

Paul de Busserade, tué à Ravennes, en 1512.

Le marquis de Pommereuil, tué à Arona (1), en 1524.

Jean de Taix, tué à Hesdin, en 1547.

De Gontaud Biron, tué au siége d'Épernay, en 1592.

D'Espinay de Saint-Luc, tué à Amiens, en 1597.

Dammartin, général de division, tué en Egypte à 32 ans, en 1798 (2).

Ces mânes illustres ainsi que celles de Drouot, doivent être présentées à la vénération de la postérité comme des modèles de patriotisme, de vertus et de savoir.

A tous ces artilleurs fameux on pourrait appliquer ce que

ambassadeur à Londres en 1802; à Vienne en 1806, et à Constantinople en avril 1812: il mourut à Montauban le 10 septembre 1828. Voyez la notice nécrologique sur ce général, imprimée chez madame veuve Lacombe, à Paris.

(1) Un de ses descendants né en 1745, fut un des artilleurs modernes les plus instruits; il commença le *Dictionnaire d'artillerie* par ordre de matière pour l'encyclopédie méthodique; il organisa l'artillerie napolitaine avant la révolution, il fut nommé général de division en 1796, puis préfet à Lille et enfin directeur général de l'imprimerie. Il mourut en 1823, âge de 78 ans.

(2) Dammartin, élève d'artillerie en même temps que Bonaparte, sortit de l'école pour entrer aux regiments de La Fère et de Grenoble, dans lesquels il servit tout le temps que son camarade de promotion resta dans ces deux corps de royal-artillerie.

Napoléon a dit de ceux qui existaient en 1789. « Sous ces « généraux l'artillerie française formait une grande famille, « dont la discipline était toute paternelle. Ces bons chefs « étaient purs comme l'or, et les plus braves gens du monde : « les jeunes officiers riaient et se moquaient un peu du « grand âge de ces généraux ; mais ils les admiraient en leur « rendant parfaitement justice. »

Tous les journaux français depuis le douloureux événement du 24 mars 1847, sont unanimes pour louer les mérites de Drouot, et même le journal anglais *le Times* du 2 avril, ordinairement si avare d'éloges pour nos compatriotes, termine son intéressant article sur le sage que la France vient de perdre, par les paroles suivantes (1) : « Nous parcourrions la longue liste des noms brillants dans « le livre d'or de l'Empire, avant de rencontrer un autre nom « qui méritât autant que celui du général comte DROUOT, « d'être l'orgueil de ses compatriotes et l'objet du plus pro- « fond respect de l'ennemi. »

Nous pourrions appliquer aussi à Drouot ce que M. le général Pernety a dit du général Tirlet à la chambre des pairs, le 28 avril 1843. « Ces titres, ces honneurs, ces dignités « furent autant de récompenses méritées par de bons ser- « vices et de nobles exemples. »

Nous croyons devoir ajouter à ces notes la lettre du général Drouot, écrite à son frère, le 13 avril 1846.

« J'ai éprouvé pendant le cours de ma vie bien des chan- « gements de position, mais je n'ai jamais été ce qu'on ap- « pelle malheureux ; j'ai connu le véritable bonheur dans

(1) La traduction la plus exacte de ce journal a été imprimé dans le *Moniteur de l'armée* du samedi 10 avril 1847.

« l'obscurité, l'innocence et la pauvreté de mes premières « années; je l'ai rencontré plus rarement dans les honneurs, « les biens et les plaisirs que le monde a pu offrir à mon âge « mûr; je l'ai toujours trouvé dans l'humilité et les infirmités « de ma vieillesse. »

« J'ai été quelquefois soumis à des épreuves bien dures, « mais les souffrances physiques et morales n'ont jamais été « sans compensation; elles ont été presque toujours accom- « pagnées ou suivies de consolations qui en adoucissaient « l'amertume. Je n'ai que des actions de grâce à rendre à « la divine providence; elle ne m'a jamais abandonné, et « dans toutes les circonstances de ma vie, j'ai senti les effets « de sa protection et de son inépuisable bonté.

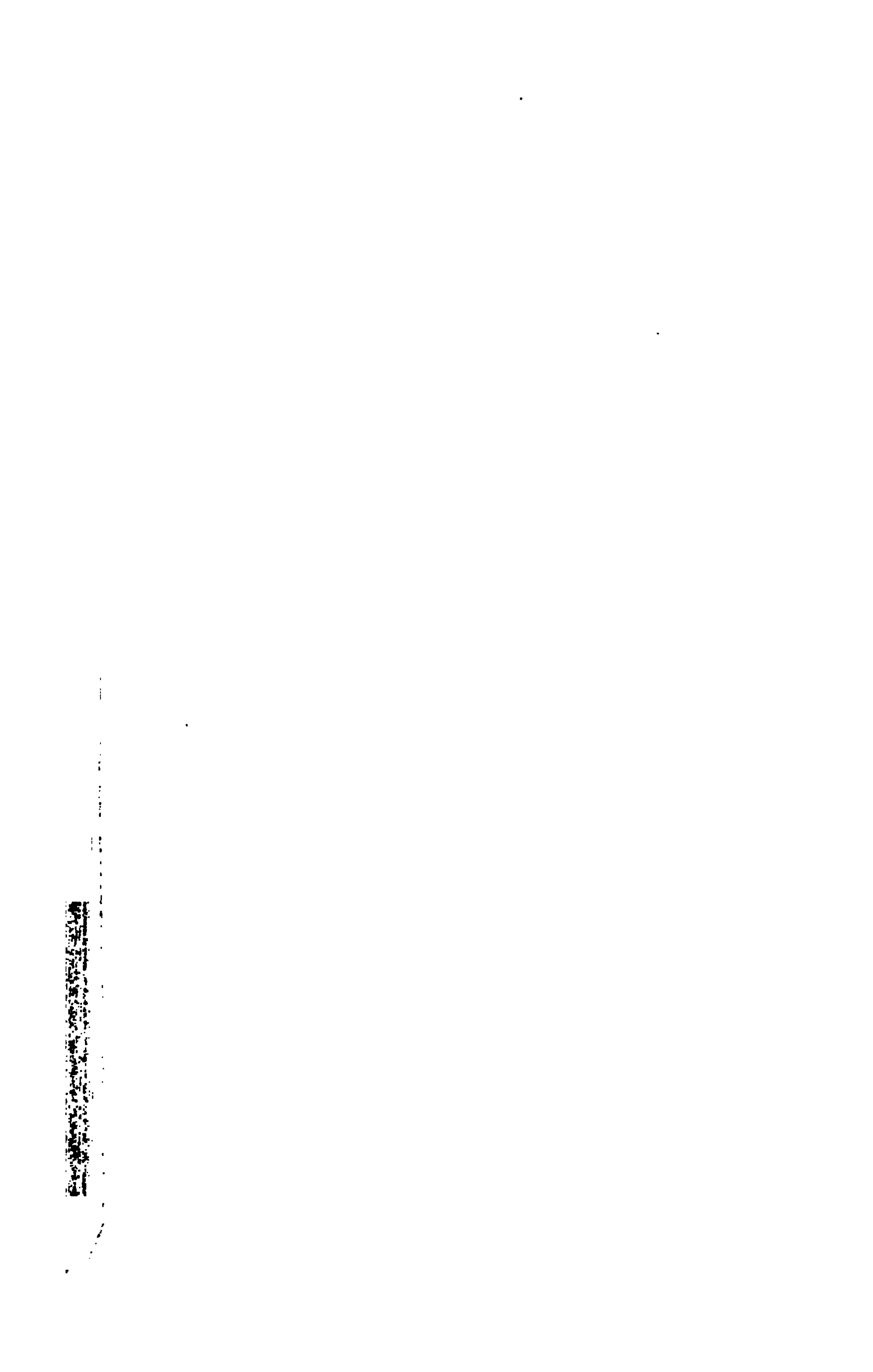
« Je te prie, mon cher frère, de communiquer ma notice « biographique à mes neveux et nièces; j'ai l'espoir qu'ils « chériront la mémoire d'un oncle qui les a toujours ten- « drement aimés; je te prie de la communiquer aussi à mes « amis.

« Adieu, mon cher frère, adieu, je t'embrasse avec la « plus tendre affection.

« DROUOT. »

Depuis la mort du comte Drouot, il ne nous reste de tous les généraux nommés dans l'artillerie française depuis le commencement de ce siècle, que les quarante-six dénommes ci-après, portés aux quatre differentes classes de l'annuaire de 1847.

Noms par rang d'âge.	Année de naissance	Année du dernier grade	Désignation de ce grade.	Classe ou position au 1er janv. 1847.
Pernety (Vicomte de). . . .	1766	1806	Général de division.	Retraite.
Camas (Baron Filhol de). .	1767	1811	Général de brigade.	Id.
Pont-le-Roy (Sarbourse de).	1767		Maréchal-de-camp.	Id.
D.uthouard (Comte). . . .	1773	1810	Général de division.	Disponibilité.
Neigre (Baron).	1774	1813	Id.	Id.
Berthier.	1774	1831	Maréchal-de-camp.	Retraite.
Dessales (Baron).	1776	1823	Id.	Id.
Pelletier (Baron)	1777	1836	Lieutenant-général	Réserve.
Ricci	1777	1823	Maréchal-de-camp.	Id.
Dogueresu (Baron).. . . .	1777	1832	Lieutenant-général	Id.
Liguin (Baron Bon de).. .	1777	1830	Maréchal-de-camp.	Id.
Marion.	1777	1825	Id.	Retraite.
Nacquard.	1778	1838	Id.	Réserve.
Lasnon.	1778	1835	Id.	Id.
Schouler.	1779	1841	Lieutenant-général	Activité.
Raindre	1779	1839	Maréchal-de-camp.	Réserve.
Duchand (Baron).	1779	1840	Lieutenant-général	Activité.
D'Hautpoul (Marquis) . . .	1780	1819	Maréchal-de-camp.	Retraite.
Picquet.	1780	1839	Id.	Réserve.
Leboul.	1781	1841	Id.	Id.
Legriel.	1782	1840	Id.	Id.
Boileau (Gauldré).	1782	1844	Lieutenant-général	Activité.
Gourgaud	1783	1835	Id.	Id.
Tugnot de Lannoie.	1783	1844	Id.	Id.
Paixhans.	1783	1845	Id.	Id.
Leclerc (Baron).	1784	1835	Maréchal-de-camp.	Réserve.
Ocher de Beaupré.	1784	1839	Id.	Id.
Gorse.	1784	1841	Id.	Id.
Radoult de la Fosse. . . .	1784	1842	Id.	Id.
Lechesne.	1785	1843	Id.	Activité.
Prou (Baron).	1785	1841	Id.	Id.
Duchemin	1785	1843	Id.	Réserve.
Pailhou (Vicomte).	1786	1841	Lieutenant-général	Activite.
Bouteiller.	1786	1841	Maréchal-de-camp.	Id.
Drieu	1786	1846	Id.	Disponibilité.
Rey.	1787	1845	Id.	Activité.
Genibral (Lombard de). . .	1787	1846	Id.	Id.
Tournemine.	1788	1837	Id.	Id.
Raoul.	1788	1845	Id.	Id.
Legendre.	1788	1844	Id.	Id.
Esperonnier.	1788	1846	Id.	Id.
Laplace (Marquis de). . . .	1789	1843	Lieutenant-général	Id.
Lahitte (Vicomte de). . . .	1789	1840	Id.	Id.
Lyautey	1789	1840	Maréchal-de-camp.	Id.
Lacoste-Duvivier (Baron). .	1789	1845	Id.	Id.
S. A. R. le duc de Montpensier.	1824	1846	Id.	Id.



NOTICE

SUR LA DÉCOUVERTE DU COTON A TIRER,

PAR M. C.-F. SCHOENBEIN.

(*Bibliothèque de Genève.*)

La substance à laquelle j'ai donné en allemand le nom de *schiesswolle* (coton à tirer) et en anglais celui de *gun cotton*, ayant excité une assez vive curiosité, il ne sera pas sans intérêt, pour le monde savant, d'apprendre avec quelque détail la voie qui m'a conduit à la découvrir.

Les résultats de mes recherches sur l'ozône m'ont appelé, dans le cours de ces deux dernières années, à tourner particulièrement mon attention sur les degrés d'oxydation de l'azote et principalement sur l'acide nitrique. Les nombreuses expériences que j'ai faites à ce sujet m'ont amené, ainsi que je l'ai exposé en détail dans les *Annales* de Poggendorff, à adopter une hypothèse particulière sur les soi-disant hydrates de l'acide nitrique, etc., de même que sur les nitrates normaux, les sulfates, etc.

Depuis longtemps j'avais des doutes sur l'existence de corps composés de cette nature, qui ne peuvent être isolés, et qui, assure-t-on, ne peuvent exister que combinés avec certaines autres substances ; depuis longtemps aussi j'étais arrivé à l'idée, que j'ai formulée dans l'occasion, que l'introduction de ces combinaisons imaginaires n'avait été qu'un progrès apparent apporté à la chimie théorique, et qu'elle en avait même entravé le développement.

Tout le monde sait que ce qui contribua le plus à faire ad-

mettre l'existence de ces combinaisons fut l'opinion généralement reçue parmi les chimistes sur la nature de l'acide nitrique. Partant de l'existence de la combinaison d'azote NO_5, comme d'un fait démontré et indubitable, malgré l'impossibilité où ils sont de l'isoler, ils nomment toujours l'acide nitrique pour prouver l'existence de combinaisons qui ne peuvent subsister seules. Selon moi, il n'y a point de degré d'oxydation qui soit représenté par NO_5, et ce que les chimistes désignent par la formule $NO_5 + HO$ doit être considéré comme étant réellement $NO_4 + HO_2$; je suis de même disposé à voir, dans les nitrates normaux $NO_5 + RO$, des composés qui doivent être exprimés par $NO_4 + RO_2$. Entre autres motifs qui me portent à admettre cette opinion, je mentionnerai le fait que l'on peut obtenir l'acide nitrique hydraté ou un nitrate normal par le mélange direct de NO_4 avec HO_2 ou RO_2. D'autres considérations, que j'ai eu l'occasion d'exposer ailleurs, m'engagent aussi à regarder l'acide sulfurique hydraté comme devant avoir la forme $SO_2 + HO_2$, et non celle de $SO_3 + HO$, et un sulfate normal celle de $SO_2 + RO_2$; il me suffit de rappeler ici que SO_2 mis en présence de HO_2 donne naissance à ce qu'on appelle l'acide sulfurique hydraté, et que SO_2 mis en présence de BaO_2 ou PbO_2 donne naissance à ce qu'on appelle sulfate d'oxyde de barium ou de plomb. La combinaison de Rose, à laquelle on a donné la formule $2SO_3 + NO_2$ doit avoir, selon moi, celle-ci : $2SO_2 + NO_4$; cela admis, je regarderais comme vraisemblable que le mélange de $2\ (SO_2 + HO_2)$ $= 2\ (SO_3 + HO))$ avec $NO_4 + HO_2 = NO_5 + HO)$ donne pour résultat $2SO + NO_4$, et qu'en même temps $3HO_2$ se dégagent ou forment une combinaison peu intime avec ce qu'on appelle le bisulfate de deutoxyde d'azote. En d'autres termes, je conjecturais qu'un mélange formé avec les hydrates de l'acide nitrique et de l'acide sulfurique possèderait une très

grande puissance d'oxydation, et formerait une espèce d'eau régale, dans laquelle la combinaison HO_3 jouerait le rôle du chlore. Dans cette hypothèse, et au cas que l'on enlevât HO_2, au mélange acide à l'aide d'un corps oxydable convenable, il devait rester la combinaison de Rose.

Guidé par ces suppositions, qui, je le reconnais, peuvent être aussi peu fondées qu'elles sont contraires aux idées reçues parmi les chimistes, je commençai en décembre 1845 une série d'expériences dans le but de mettre mon hypothése à l'épreuve; on verra, par ce qui va suivre, si les résultats auxquels je suis parvenu tendent à la confirmer.

J'ai mélangé ensemble de la fleur de soufre et une certaine quantité du mélange acide dont j'ai parlé; aussitôt, même à la température de 0°, il s'est fait un vif dégagement de gaz acide sulfureux sans production de deutoxyde d'azote. Après la réaction, qui fut accompagnée d'un développement de calorique, il resta un liquide incolore, qui, mélangé avec de l'eau, dégagea une quantité considérable de deutoxyde d'azote, et se comporta en général comme l'aurait fait une dissolution de la combinaison de Rose dans de l'acide sulfurique hydraté.

Je dois ajouter ici qu'un mélange de 4 onces d'acide sulfurique hydraté avec une seule goutte d'acide nitrique, auquel on ajoute de la fleur de soufre, dégage encore une quantité sensible d'acide sulfureux. Pour s'assurer de la présence de ce dernier, on n'a qu'à tenir au-dessus du liquide une bande de papier qui a été recouverte de colle à l'iodure de potassium et légèrement bleuie par l'action du chlore. L'acide sulfureux, en se dégageant, fera promptement disparaître cette couleur bleue.

Le sélénium et le phosphore s'oxydent de même à de basses températures dans le mélange acide en question, et ce der-

nier se trouve par là modifié au point que, si on y ajoute de l'eau, il se fait un abondant dégagement de gaz deutoxyde d'azote.

L'iode même, à l'état de poudre et agité avec le mélange acide, absorbe très promptement de l'oxygène quand on l'expose à une basse température; et alors il se forme, outre l'acide iodique, les combinaisons sur lesquelles M. Millon a attiré l'attention il n'y a pas longtemps. La réaction achevée, il reste un liquide qui, étendu avec de l'eau, donne un abondant dégagement de gaz deutoxyde d'azote et abandonne de l'iode. On trouvera prochainement dans les *Annales* de Poggendorff, d'amples détails sur tous ces faits.

Mes expériences sur l'azôme ayant fait voir que ce corps, que je considère comme un peroxyde d'hydrogène d'espèce à part, forme, ainsi que le chlore, à la température ordinaire, un composé particulier avec le gaz oléifiant, sans exercer, à ce qu'il paraît, la plus légère oxidation sur l'hydrogène non plus que sur le carbone de ce gaz, j'ai eu l'idée qu'il ne serait pas impossible que certaines matières organiques, exposées à une basse température, formassent aussi des combinaisons, soit avec le peroxyde d'hydrogène seul, qui, dans mon hypothèse, se trouve à l'état de combinaison ou de mélange dans le mélange acide, soit avec NO_4. C'est cette conjecture, bien singulière sans doute aux yeux des chimistes, qui m'a principalement engagé à commencer des expériences avec le sucre ordinaire.

J'ai fait un mélange d'une partie (volume) d'acide nitrique de 1,5 pesanteur spécifique, et de deux parties d'acide sulfurique de 1,85, à la température de -l-2°; j'y ai mis du sucre en poudre fine, de manière à former une bouillie très fluide. J'ai remué le tout, et, au bout de quelques minutes seulement, la substance sucrée s'est réunie en une masse visqueuse

entièrement séparée du liquide acide, sans aucun dégagement de gaz. Cette masse pâteuse a été lavée à l'eau bouillante, jusqu'à ce que cette dernière n'ait plus exercé de réaction acide; après quoi je l'ai dépouillée, autant que j'ai pu, sous l'action d'une douce température, des particules aqueuses qui s'y trouvaient encore. La substance que j'ai obtenue alors possède les propriétés suivantes. Exposée à une basse température, elle est compacte et cassante; à une température douce on peut la pétrir comme de la résine de jalap, ce qui lui donne un éclat soyeux magnifique. Elle est à moitié liquide à la température de l'eau bouillante; à une température supérieure, elle dégage des vapeurs rouges; chauffée davantage encore, elle s'enflamme subitement et avec violence sans laisser de résidu sensible. Elle est presque insipide et incolore, transparente comme les résines, à peu près insoluble dans l'eau, mais facilement soluble dans les huiles essentielles, dans l'éther et l'acide nitrique concentré, et dans le plus grand nombre des cas, elle se comporte, en général, comme les résines sous le rapport chimique et sous le rapport physique : ainsi le frottement la rend très électro-négative. J'ajoute que le mélange acide au moyen duquel on a obtenu ce corps résineux possède une saveur amère extrêmement prononcée. Les *Annales* de Poggendorff donneront aussi sur ce point de plus grands détails.

J'ai voulu faire aussi des expériences avec d'autres matières organiques, et tout aussitôt j'ai découvert les unes après les autres toutes les substances dont il a été si fréquemment question dans ces derniers temps, surtout à l'académie de Paris. Tout cela se passait en décembre 1845 et dans les deux premiers mois de 1846. J'envoyai en mars des échantillons de mes nouvelles combinaisons à quelques-uns de mes amis, en particulier à MM. Faraday, Herschel et Grove. Il est tout

au plus nécessaire de noter expressément que le coton à tirer faisait partie de ces produits; mais je dois ajouter qu'il était à peine découvert que je m'en servis pour des expériences de tir, dont le résultat fut si heureux, que j'y trouvai un encouragement à les continuer. Sur l'obligeante invitation qui me fut faite, je me rendis, vers le milieu d'avril, en Wurtemberg, et j'y fis des expériences avec le coton à tirer, soit dans l'arsenal de Ludwigsburg, en présence d'officiers supérieurs d'artillerie, soit à Stuttgard, devant le roi même. Dans le courant des mois de mai, juin et juillet, j'ai fait ensuite, dans cette ville même (Bâle), avec la bienveillante coopération de M. le commandant de Mechel, de M. Burkhardt, capitaine d'artillerie et d'autres officiers, de nombreuses expériences avec des armes de petit calibre, telles que pistolets, carabines, etc., puis aussi avec des mortiers et des canons; expériences auxquelles M. le baron de Krüdener, ambassadeur de Russie, a plusieurs fois assisté. C'est moi-même, qu'on me permette de le dire, qui ai mis le feu à la première pièce de canon chargée avec du coton à tirer et à boulet, le 28 juillet si je ne me trompe, après que nous nous étions déjà assurés, par des essais avec des mortiers, que la substance en question pouvait servir aux armes de gros calibre.

Vers la même époque et antérieurement déjà, je me servis du coton à tirer pour faire sauter des rochers à Istein, dans le grand-duché de Bade, et de vieilles murailles à Bâle, et dans l'un et l'autre cas, j'eus lieu de m'assurer de la manière la plus indubitable de la supériorité de la nouvelle substance explosive sur la poudre ordinaire (1).

---

(1) C'est au mois de juin que je fabriquai aussi les premières capsules

Des expériences de ce genre, qui eurent lieu fréquemment et en présence d'un grand nombre de personnes, ne pouvaient rester longtemps ignorées, et les feuilles publiques ne tardèrent pas à donner, sans ma participation, des renseignements plus ou moins exacts sur les résultats que j'avais obtenus. Cette circonstance, jointe à la petite notice que je fis insérer dans le cahier de mai des *Annales* de Poggendorff, ne pouvaient manquer d'attirer l'attention des chimistes allemands; aussi, au milieu d'août, je reçus de M. Bœttger, professeur à Francfort, la nouvelle qu'il avait réussi à préparer du coton à tirer et d'autres substances. Nos deux noms se trouvèrent ainsi associés dans la découverte de la substance en question; quant à M. Bœttger, le coton à tirer devait avoir pour lui un intérêt tout particulier, puisque déjà antérieurement il avait découvert un acide organique qui s'enflamme aisément.

Au mois d'août également, j'allai en Angleterre, où, aidé de l'habile ingénieur M. Rich. Taylor, de Falmouth, je fis, dans les mines de Cornouailles, de nombreuses expériences, qui eurent un entier succès, au jugement de tous les témoins compétents. En plusieurs endroits de l'Angleterre, il se fit aussi, sous ma direction, des expériences sur l'action du coton à tirer, soit avec de petites armes à feu, soit avec des pièces d'artillerie, et les résultats obtenus furent très satisfaisants.

Jusque-là il n'avait été que peu ou point question en France du coton à tirer, et il paraîtrait que ce sont les courts rensei-

---

et que je m'en servis avec succès pour les mousquets, sous les yeux mêmes des officiers que j'ai nommés.

gnements que M. Grove donna à Southampton, en présence de l'Association britannique et les expériences dont il les accompagna qui attirèrent pour la première fois l'attention des chimistes français sur cette substance. A Paris, on jugea d'abord la chose assez peu croyable, on en fit même le sujet de quelques plaisanteries ; mais, lorsqu'il ne put plus régner aucun doute sur la réalité de la découverte et que plusieurs chimistes de l'Allemagne et d'autres pays eurent fait connaître les procédés dont ils se servaient pour préparer le coton à tirer; alors on se prit d'un vif intérêt pour ce qui venait d'exciter la raillerie, et bientôt l'on prétendit retrouver dans le nouveau corps explosif une ancienne découverte française. C'était tout simplement, disait-on, la xyloïdine trouvée d'abord par M. Braconnot, puis étudiée de nouveau par M. Pelouze, et le seul mérite qu'on me laissât, était d'avoir eu le premier l'heureuse idée de mettre cette substance dans le canon d'un mousquet. La connaissance de la composition de la xyloïdine aurait dû suffire à ceux qui mirent en avant cette opinion, pour les convaincre qu'elle ne peut pas servir convenablement au tir des armes à feu, par la raison qu'elle renferme trop de carbone et trop peu d'oxygène, pour que la plus grande partie se transforme en matières gazeuses pendant la combustion. Il était d'ailleurs bien aisé de découvrir les différences essentielles qui existent entre la xyloïdine de Braconnot et le coton à tirer. Néanmoins l'erreur s'est maintenue durant quelques mois.

Les choses en étaient là, lorsque, le 4 novembre dernier, un chimiste écossais, M. Walter Crum, de Glascow, publia un mémoire dans lequel il montra que le coton à tirer n'est pas le même produit que la xyloïdine, mais qu'il présente une composition essentiellement différente ; et vers le milieu du

même mois, l'Académie de Paris reçut une communication de même nature. Alors le coton à tirer ne fut plus la xyloïdine, on l'appela pyroxyloïdine, et l'on reconnut que la première ne peut pas servir pour les armes à feu.

Si donc il est avéré que, dès le commencement de 1846, j'ai préparé le coton à tirer et l'ai appliqué au tir des armes à feu, et que M. Bœttger l'a fait au mois d'août, s'il est bien reconnu que la xyloïdine ne peut pas servir au même usage que ce coton, et s'il est de notoriété publique que ce que l'on appelle maintenant pyroxyloïdine n'a été porté à la connaissance de l'Académie française et du monde savant que vers le milieu de novembre dernier, il ne peut être sérieusement question d'attribuer à la France la découverte du coton à tirer, et de ne m'accorder d'autre mérite que d'avoir le premier appliqué à un usage pratique ce qu'un autre aurait découvert.

Je m'en remets, d'ailleurs, à la justice des Français pour décider auquel, de MM. Braconnot et Pelouze ou de moi, appartient l'honneur, non-seulement d'avoir le premier fait usage du nouveau corps en question, mais aussi de l'avoir préparé le premier. Je dois, de plus, ajouter expressément que ce n'est pas même la xyloïdine qui m'a mis sur la voie de ma découverte, quelque grands que soient ses rapports avec le coton à tirer : ce sont des idées théoriques, peut-être très erronées, mais qui m'appartiennent en propre, ainsi que quelques faits que j'ai découverts aussi le premier. *Suum cuique* est un principe de morale sur lequel repose la société entière; pourquoi ne serait-il pas strictement respecté dans la république des savants? M. Pelouze est un chimiste assez distingué, il possède déjà un assez beau nom, pour n'avoir pas besoin d'élever des prétentions sur les mérites d'autrui, et je

suis bien persuadé que cet estimable savant, d'une loyauté connue, appréciant avec impartialité les faits tels qu'ils se sont passés, me rendra volontiers justice, ainsi que je crois y avoir droit.

Bâle, le 28 décembre 1846.



COTON A TIRER.

Sur sa composition chimique et sur quelques-unes de ses propriétés.

PAR MM. LES PROFESSEURS SCHOENBEIN ET BOETTGER.

Malgré le désir que nous avions d'attendre encore quelque temps avant de faire connaître la composition du coton à tirer, divers motifs nous déterminent à rompre le silence plus tôt que nous ne voulions le faire. L'un de nous a trouvé que la substance la plus propre à dissoudre et à purifier la fibre ligneuse explosive en général, et en particulier le coton à tirer, c'est l'éther acétique. Du coton à tirer, préparé ainsi avec le plus grand soin et soumis à la dessiccation au bain-marie à la température de 100° C., nous a donné à l'analyse le résultat suivant, pour cent parties :

	trouvé.	calculé.
Carbone. . . .	27,43	28,1
Hydrogène. . .	3,54	3,1
Azote.. . . .	14,26	14,5
Oxygène.. . .	54,77	54,3

D'après une analyse de M. Ballot, la xyloïdine la plus pure se compose comme suit :

	trouvé.	calculé.
Carbone. . . .	37,29	37,31
Hydrogène. . .	4,99	4,84
Azote.	5,17	5,76
Oxygène. . . .	52,55	52,09

Il suffit de la plus légère attention pour remarquer que la

composition du coton à tirer diffère considérablement de celle de la xyloïdine, et qu'il constitue une combinaison plus pauvre en carbone et plus riche en oxygène que celle de Braconnot; que, par conséquent, en brûlant, il doit produire plus de gaz, avoir une plus grande force explosive et laisser moins de résidu que la xyloïdine.

La différence qui existe entre ces deux substances ressort également de l'examen d'autres propriétés. Par exemple, on sait que, surtout à une température élevée, la xyloïdine est dissoute par du vinaigre concentré, et que, lorsqu'on y ajoute de l'eau, elle se sépare de nouveau sans être altérée, tandis que le coton à tirer est insoluble dans le même acide. A la température de l'eau bouillante, la xyloïdine se dissout, dans l'acide chlorhydrique de 1,12 pesanteur spécifique, et dans l'acide nitrique de 1,38, en un liquide incolore d'où l'eau ne peut plus séparer de xyloïdine. Le coton à tirer est complétement indifférent à l'égard de cet acide. La xyloïdine s'enflamme à 180°; le coton à tirer, exposé dans un bain d'huile, à la température de

210° s'inflamme instantanément,			
200°	—	au bout de 12 secondes,	
175°	—	—	30 —
150°	—	—	12 minutes,
130° ne s'enflamme jamais.			

Nous donnerons sous peu de plus grands détails sur la force explosive du coton à tirer et sur la manière de le préparer.

ÉTUDE

DES ARMES.

PAR LE CHEVALIER J. XYLANDER,

Major au corps royal des ingénieurs de Bavière, chevalier de plusieurs ordres, membre de l'Académie royale des sciences militaires de Suède, docteur en philosophie.

Troisième édition, avec deux planches.

AUGMENTÉE

PAR KLEMENS SCHÉDEL,

Capitaine au régiment royal d'artillerie bavaroise, professeur de tactique au corps royal des cadets,

Ouvrage traduit de l'allemand par M. D'Herbelot,

Capitaine d'artillerie.

Revu, complété, considérablement augmenté, et suivie d'un VOCABULAIRE DES ARMES, *par le traducteur.*

Cet ouvrage, dont le *Journal des Armes spéciales* a déjà parlé et dont il a donné des extraits pendant qu'il était sous presse, est actuellement publié et le traducteur s'est fait connaître. Nous serions heureux d'avoir, en l'y engageant précédemment, concouru à cette détermination ; car M. le capitaine d'Herbelot, en traduisant un ouvrage qui nous paraît supérieur à tout ce que nous possédons, en l'annotant et en y ajoutant tous les renseignements nécessaires pour en faire un livre classique en France, nous paraît avoir rendu un véritable service à l'armée. Ce livre, nous le croyons, est destiné à un de ces succès que le temps augmente, parce qu'il n'est pas seulement utile à lire mais nécessaire à consulter. Ce n'est cependant pas comme un aide-mémoire, un

simple recueil de faits ; les faits, c'est-à-dire les procédés y sont au contraire toujours présentés par les idées qui leur ont donné naissance. C'est, sur un sujet qui pouvait y sembler peu propre, un ouvrage très philosophique, ce qui ne veut pas dire qu'il ne soit pas facile à comprendre ; au contraire l'auteur, et après lui le traducteur, ont su allier deux qualités qui sont difficiles à réunir : la concision et la clarté. Nous allons en donner la preuve, ou du moins mettre le lecteur en état de juger par lui-même, par les extraits du livre que nous allons reproduire :

MOYENS D'INFLAMMATION.

417. Pour communiquer le feu à la charge, on eût pu verser de la poudre dans le canal de lumière, mais ce moyen d'inflammation étant long, et n'étant pas sûr, on préfère se servir, à cet effet, d'une espèce de fusées d'amorce appelées *étoupilles* de 2 à 3 pouces (0m,0524 à 0m,0786) de longueur. Ce sont de petits cylindres en *papier fort*, *tuyaux de plume*, *roseau*, *fer-blanc*, *tôle de laiton* ou *de cuivre*, remplis d'une composition d'artifice très inflammable, et munis extérieurement d'une mèche vive de communication (1). Les étoupilles de tôle ont, dit-on, l'inconvénient de dégrader fortement le canal de lumière. Celles de papier ou de roseau s'envolent souvent en brûlant, et deviennent dangereuses pour les munitions (2).

---

(1) Les mèches de communication se divisent en *vives* ou *lentes*. Les dernières sont formées de fils de chanvre bouillis dans du vinaigre ou de l'eau, et saupoudrées de pulverin. Les premières se font en fils de coton trempés dans l'eau-de-vie gommée, saupoudrés de pulverin, qu'on étend dans une pâte d'eau-de-vie gommée et de pulvérin et qu'on fait sécher. (Note de l'auteur.)

(2) Les étoupilles en France, sont des roseaux dans lesquels on verse une pâte de pulverin et d'eau-de-vie gommée et qu'on amorce avec des bouts de mèche.

418. Si l'on n'a pas besoin d'une grande rapidité d'inflammation, on peut employer, à cet effet, des *mèches à canon* en cordages de chanvre purgé de chenevottes, et trempés dans une dissolution d'extrait de saturne. Elles brûlent lentement et sûrement (à raison de 1 pied, 0m,314, en deux heures), ne jettent pas d'éclat au loin, sont peu coûteuses; mais, par la pluie et le vent, ne donnent plus un moyen sûr d'inflammation.

419. Si l'on a besoin d'un mode d'inflammation rapide et sûr, on se sert de *lances à feu*, qui se composent d'un mélange de pulverin humecté avec de l'huile de lin, de salpêtre, soufre et antimoine contenus dans une cartouche de papier de 14 pouces (0m,357) de longueur, et 1/4 de pouce (0m,0065) de diamètre. Suivant la nature de la composition, elles brûlent les unes en 5 ou 6; les autres en 10 ou 15 minutes (1).

420. Dans les pièces de vaisseau, on s'est servi, depuis une époque ancienne, pour l'inflammation, de platines de fusil adaptées près du canal de lumière, et que l'on tirait au moyen d'une corde. On a adopté récemment pour ces pièces l'emploi des amorces percutantes, et même, dans quelques Etats, elles ont été mises en essai pour les pièces de campagne, et ont

---

La mèche de communication ou à étoupilles se fait avec des fils de coton imbibés d'eau-de-vie gommée, qu'on impreigne d'une pâte de pulverin et d'eau-de-vie gommée, et qu'on saupoudre de pulverin.

(1) Les lances à feu sont des tubes en papier fort collé, au fond desquels on bat de l'argile. On y introduit ensuite une composition de 6 salpêtre, 3 soufre et 1 pulverin, qu'on refoule et qu'on bat avec une baguette: on amorce avec un bout de mèche à étoupille.

Les lances ont 0 m. 374 de longueur et 0,012 à 0,013 de diamètre intérieur. Elles doivent brûler en 8 minutes. La pluie n'empêche pas la combustion.

paru offrir l'avantage d'une inflammation plus sûre et plus rapide.

On se sert, à cet effet, de capsules plus grosses, ou d'étoupilles préparées exprès dans lesquelles le fulminate de mercure remplace la mèche. On en emploie deux espèces. La première, adoptée par l'artillerie de Nassau, sur la proposition du major de Hadeln, et qui ressemble à celle hollandaise, consiste en un tube (*d*, fig. 35) de bois de frêne, dont la partie renforcée *c* porte sur la pièce, lorsque le tube est enfoncé dans le canal de lumière. En haut, se trouve une forte capsule *a* qui couvre une cheminée *b* coulée en alliage d'étain et de zinc. Afin que cette dernière ne se perde pas dans le transport, on en recouvre la tête d'une pièce de sergo (fig. 34).

Le second système consiste en étoupilles de roseau ou de tôle surmontées d'un petit tube de tôle, de cuivre mince, et contenant la poudre fulminante. On enfonce l'étoupille dans le canal de lumière, et l'on frappe sur le petit tube. L'inflammation est produite soit par le choc d'un marteau à main, soit par l'intermédiaire d'une espèce de platine adaptée latéralement à la lumière (fig. 32). Dans l'artillerie hollandaise, saxonne et de Nassau, un marteau de fer ou d'acier (*c*), ou un manche de marteau mobile autour d'un axe (*d*), est fixé au moyen d'une plaque (*a*) vissée et du support (*b*). La table de ce marteau tombe verticalement sur le canal de lumière, lorsqu'il est mis en mouvement soit directement avec la main, soit par l'intermédiaire d'une courroie (*e*) terminé par un manche en bois (*f*). On a essayé, pour le même objet, l'emploi de la force d'un ressort; mais ce système a semblé peu satisfaisant.

421. En Suède (1), on se sert d'un tube mince de verre con-

(1) L'étoupille suédoise, qui a pour inventeur Kallerstiom, se

tenant une goutte d'acide sulfurique, adapté dans le haut d'une étoupille chargée avec du chlorate de potasse. En pliant la partie supérieure, le tube de verre se rompt, et l'acide sulfurique enflamme la composition de poudre fulminante qui communique le feu à la charge. Cette espèce d'étoupille a l'inconvénient d'être difficile à confectionner et dangereuse à transporter.

Le commandant d'artillerie, Burnier(1), a eu le premier l'idée

---

compose d'un tube de laiton de 0 m. 080 de longueur, 0 m. 0035 de diamètre, qui contient du chlorate de potasse en poudre jusqu'aux 2|3 de sa capacité; dans le haut il renferme un petit tube de verre dans lequel est de l'acide nitrique ou sulfurique.

La partie inférieure du tube étant enfoncée dans la lumière, on tire avec un crochet la portion excédante; on brise le haut du tube de laiton et le tube de verre : ce qui détermine la combinaison de l'acide nitrique ou sulfurique et du chlorate de potasse et par suite l'inflammation.

Ce système présente le danger d'une combustion inattendue. Sa fabrication exige des soins très minutieux. Il est très important que le tube soit fermé bien hermétiquement aux deux bouts; sans quoi de graves accidents peuvent se produire.

(1) Le corps de l'étoupille *Burnier* est un tube formé extérieurement de papier et à l'intérieur de rubans de coton, et renfermant la composition fulminante et un brin de mèche à étoupilles ordinaires. Une des extrémités du tube est fendue sur une longueur de 35 millimètres. La composition fulminante, qui contient parties égales de chlorate de potasse et de sulfure d'antimoine humectées d'eau-de-vie gommée, s'applique sur la face intérieure de la partie fendue, sous forme de pâte.

Un brin de fil de laiton, tordu de manière à présenter une

de confectionner des étoupilles qui s'enflamment par le frottement, et on a cherché, dans plusieurs Etats, à tirer parti de cette heureuse idée. Dans ce système, la poudre fulminante est placée dans le haut de l'étoupille dont le bas contient une mèche vive de communication. La poudre fulminante est traversée par un fil de métal tordu que l'on tire vivement et qui produit le feu par le frottement.

---

boucle à une de ses extrémités, passe au milieu de la composition fulminante, et les parties qui en sont garnies sont serrées contre ce fil à l'aide d'une ligature faite avec une ficelle fine et cirée à chaud; cette ligature retient le bout d'une ganse qui s'accroche à un bouton de fer vissé sur la culasse pour empêcher l'etoupille de sortir de la lumière, lorsqu'on met le feu. A cet effet, on tire sur le fil de laiton au moyen d'un cordon de menu cordage, fixé d'un côté à une poignée en bois et présentant, au bout opposé, un crochet en fil de fer qu'on engage dans la boucle de tirage.

Ce mode ingénieux n'a pu être adopté, parce que, dans les épreuves auxquelles il a été soumis, il a donné lieu a beaucoup de ratés.

L'étoupille *Burnier*, si elle n'a pu être admise en France, a donné naissance à un autre système, l'étoupille *Dambry*, qui paraît susceptible d'être d'un très bon usage. Elle se compose d'un rand tube en cuivre embouté, recouvert de vernis, dans lequel est contenue de la poudre ordinaire destinée à enflammer la charge. Au-dessus de cette poudre, dans le grand tube, s'en trouve un autre plus petit en laiton qui contient la composition fulminante, formée de chlorate de potasse et de sulfure d'antimoine. Cette poudre fulminante est traversée par un fil de laiton terminé à l'extrémité inférieure par une partie plate et dentelée appelée *rugueux;* ce fil de laiton, qui est recourbé à angle droit dans le haut, à sa sortie du tube, présente à son extrémité une boucle dans laquelle le servant passe un crochet fixé à l'extrémité d'une corde qu'il tire par un manche en bois.

Nous ne ferons point, en ce moment, de réflexions sur le passage qui précède, nous voulons seulement faire connaître la manière dont le sujet est traité par l'auteur, le style du traducteur et son travail de commentaires.

Voici maintenant un autre passage du livre où se trouvent traitées des questions de pratique bien importantes.

TIR A BALLES.

443. On se sert des balles à mitraille, lorsqu'on n'attend pas assez d'effet du tir du boulet, par exemple, lorsqu'il y a lieu d'agir sur des surfaces considérables ou sur des lignes de troupes qui avancent rapidement. Ces projectiles, en sortant du canon, se répandent sous la forme d'un cône ayant son sommet à la bouche, et qu'on appelle *strenung kegel* (*cône d'éparpillement*), et prennent diverses directions. L'objet qu'on se propose est de produire un effet considérable en faisant porter un grand nombre de balles, ce qui ne peut avoir lieu ni trop près ni trop loin. Dans le premier cas, un grand nombre de balles passent au dessus du but; dans le deuxième, beaucoup ont déjà touché la terre, ou ont perdu de leur rapidité et se sont dispersées.

En général, pour chaque 100 pas (75, 50) de distance, on peut admettre une dispersion de 10 à 12 pas (7 m. 50 à 9 m. 06). Par exemple, sur une portée de 600 pas (453 m.), les balles se dispersent dans une étendue de 60 pas (45 m. 30) de diamètre. La dispersion est plus grande pour les petites balles que pour les grosses; mais elles ne sont pas réparties uniformément. Un tiers des balles peut s'éparpiller; le reste se trouve réuni dans un petit plan (Pl. I, fig. 26).

---

et le placent dans une cuiller à deux manches; on l'introduit dans l'âme; on place au-dessus un bouchon de terre grasse.

On refoule, on met en batterie, on pointe, et on met le feu.

414. La portée des balles à mitraille est toutefois plus grande que celle du fusil d'infanterie; mais la nature du terrain influe beaucoup et favorise ou entrave le ricochet des balles : le pointage du canon doit être réglé en conséquence. Dans le premier cas, en Bavière, on dirige parallèlement au terrain l'axe, tant du canon de 6 que du canon de 12, pour tirer de 200 à 400 pas (151 à 302 m.). Pour tirer à 500 pas (377, 50) on dirige l'axe de manière à former la moitié de l'angle de mire avec l'horizon (ce qu'on obtient en pointant de but en blanc et faisant faire un demi-tour à la vis de pointage). On pointe de but en blanc pour tirer à 600 pas (453 m.). Cette distance peut être considérée comme la limite des portées du tir à mitraille pour la pièce de 6; mais celle de 12, en donnant un pouce (0 m. 0262) de hausse, peut tirer jusqu'à 900 pas (679 m. 50), si l'on admet que le terrain soit favorable au ricochet des balles de 12 loths (0 k. 21). Dans le cas contraire, la limite du tir est à 600 pas (453 m.), et à cette distance il faut donner, 1,8 pouces (0 m. 047) de hausse. Pour le calibre de 6, dans le même cas, la limite est de 500 pas (377 m. 5) avec 1,2 pouces de hausse (0 m. 031).

Probabilité du tir.

415. Les principes généraux présentés au § 284 sont applicables au tir du canon.

Des épreuves démontrent que les boulets, à la portée de 1,000 à 1,500 pas (755 m. à 1,130), peuvent s'éloigner du but, en deçà ou au-delà, de 200 à 250 pas (151 m. à 178, 75), et dévier, à droite ou à gauche, de 20 à 50 pas (15 m. 10 à 37 m. 75).

D'après des résultats d'expérience, on peut admettre, en

général, qu'avec le calibre de 6 et à la distance de 800 à 1,000 pas (604 à 755 m.) environ, le tiers et même la moitié du nombre des boulets portent, et qu'il en est de même avec le calibre de 12, de 1,200 à 1,400 pas (906 m. à 1,057). Si la distance est moindre, le nombre des coups portant devient plus considérable; mais il diminue beaucoup à une plus grande distance, et celles de 1,600 pas (1,208 m.) avec le calibre de 6, ou 1,800 pas (1,359 m.) avec le 12, peuvent être considérées comme les limites de l'exactitude du tir de plein fouet.

Dans les essais, la cible avait 50 pieds (15 m. 70) de longueur et 6 pieds (1 m. 89) de hauteur; en prenant un but plus élevé, de 9 pieds environ (2 m. 82) de hauteur, c'est-à-dire celle du cavalier monté, le nombre des coups atteignant le but s'accrut d'environ 1/3. Il est encore augmenté, si le but a une profondeur considérable, parce que dans ce cas les boulets longs et les boulets courts peuvent atteindre, de plein fouet ou a ricochet.

En tirant de haut en bas à des différences de niveau considérables, et surtout de bas en haut, le nombre des coups qui portent diminue.

La probabilité du tir à coups roulants ou à ricochet est encore moindre, ce qui s'explique en tenant compte de l'influence qu'exercent, d'une part, la nature du terrain, de l'autre l'angle sous lequel a lieu le choc du projectile.

Dans le tir à mitraille, le terrain influe aussi essentiellement sur la justesse du tir, et on peut admettre que, dans les circonstances les plus favorables, un quart à un tiers des balles portent (1).

---

(1) Avec un canon de 12, et à la distance de 300 mètres, on met douze balles environ (sur 41) dans un but de 1m. 90 de hauteur sur 16 de longueur.

Résultats et effets du tir des canons.

446. La force de recul se manifeste dans les canons par son étendue. Il augmente d'autant plus que le canon est plus léger et l'affût plus mobile; que le projectile est plus lourd et la charge plus forte, et enfin que l'inclinaison est plus approchée de l'horizontale. L'expérience a fait voir que le recul ne nuit pas à la régularité de la trajectoire du projectile. Dans les pièces de batterie disposées sur des plates-formes inclinées de l'arrière à l'avant, le recul est diminué par suite de cette inclinaison qui a l'avantage non-seulement de permettre l'emploi de plates-formes moins longues, mais qui en outre facilite la mise en batterie des pièces. Leur recul doit être assez fort pour que la bouche du canon sorte de l'embrasure, et que par suite on puisse charger facilement.

Le recul des pièces de campagne françaises est de 2 à 12 pas (1 m. 51 à 9 m. 06).

447. On a déjà exposé, § 287, les causes générales qui influent sur la durée des canons. Il y a lieu maintenant de faire connaître le résultat des expériences qui ont été faites sur cet objet En Autriche, le 6 léger a résisté à un tir de 4 à 6,000 coups, avant d'être mis hors de service. Le 24, avec une charge

---

A cette distance, le tir à balles paraît deux fois plus efficace que le tir à boulet.

A 450 mètres, il semble produire le même effet.

A des distances plus grandes, le tir à boulet est supérieur.

Toutefois on peut employer le tir à balles jusqu'à 800 mètres pour le canon de 12, et 700 pour celui de 8.

de 7 liv.(3 k. 92), s'est trouvé déjà hors de service après 2,425 coups. En France, ce calibre supporte rarement 600 coups, quoique l'on se serve pour les charges du sabot en bois (1).

---

(1) C'est par erreur que l'auteur allemand dit que les pièces de 24 en France sont tirées avec des sabots en bois.

Il est rare qu'elles atteignent le terme de 600 coups sans altérations graves; cependant avec des gargousses allongées on parvient à en obtenir une durée convenable.

Différents moyens ont été mis en essai pour prolonger la durée des bouches-à-feu de gros calibre, ce sont :

1° L'emploi d'un bouchon qui, par des allongements successifs, déplace le boulet, lorsque la profondeur de son logement atteint une limite nuisible;

2° Celui du sabot-éclisse en carton, proposé par M. le colonel Aubertin;

3° Celui des gargousses, allongées proposées par M. le colonel Piobert.

Il résulte d'épreuves qui ont eu lieu à Douai, sur quatre canon neufs de 24 tirés comparativement, les deux premiers avec des sabots-éclisses, les deux derniers avec des gargousses allongées, que :

L'une des deux pièces du premier système a tiré 1186 coups avant d'être mise hors de service;

La deuxième pièce du même système a fourni un tir de 3161 coups; mais dans les 1225 derniers coups le tir de cette pièce est devenu de plus en plus irrégulier.

Enfin, les deux pièces du deuxième système ont fourni un tir de 3761 coups et ont paru susceptibles de parcourir encore une assez longue carrière de tir.

Le procédé du sabot-éclisse donne donc une véritable amélioration, sous le double rapport de la justesse du tir et de la conservation des bouches-à-feu.

Le mode de chargement avec gargousse allongée, ayant 131

En général, dans les canons de bronze, les calibres légers ont beaucoup plus de durée que les lourds. Toutefois, la qualité du bronze, la longueur du canon, le vent et les charges de poudre usitées influent beaucoup sur cette durée.

Les canons de fer coulé durent plus longtemps; mais leur canal de lumière, non-seulement en Autriche mais encore en Suède, est muni d'un grain d'acier (1).

On n'a pas de donnée sur la durée des affûts, et il est difficile de présenter quelques généralités sur cet objet, car, d'une part, la matière avec laquelle on les confectionne, le mode de construction; de l'autre, la manière de s'en servir et de les conserver diffère dans chaque État.

448. Pour pouvoir apprécier exactement la vivacité du feu du canon, on a observé que les servants étant au complet et bien exercés, on emploie 34 secondes avec une pièce de 6, depuis le commencement de la manœuvre jusqu'au premier coup; et 42 secondes avec le 12. Dans cet espace de temps, on ôte l'affût de dessus son avant-train, on charge, on pointe et on fait feu. On peut avec le 6, en une minute, effectuer un tir de quatre coups à balles, ou de trois coups roulants, ou de

---

au lieu de 140 millimètres de diamètre, donne des résultats bien plus avantageux encore, prolonge bien au-delà de la limite actuelle la durée des bouches-à-feu de gros calibre et a été adopté pour les canons de siége de 24 et de 16.

La durée des pièces de campagne qu'on tire avec des boulets munis de sabots en bois satisfait en général aux conditions du service.

(1) Voir ci-dessus dans la note, page 234, ce qui a été dit sur les inconvénients de poser un grain d'acier au canal de lumière.

deux avec hausse. Le 12 léger exige pour cette opération un peu plus de temps.

Avec les canons de siége, place et côte, on peut, dans l'espace d'un jour, tirer de 100 à 120 coups, si la pièce n'est pas trop échauffée ; autrement on peut, avec le 12 lourd, en trois minutes, et avec le 24, en quatre, effectuer un coup de démontage.

449. La puissance des boulets de canon contre les hommes et les voitures dépend trop de la position des troupes et de l'angle sous lequel frappent les boulets, pour qu'on puisse donner quelque résultat général sur cet objet. Cependant on sait par expérience qu'à 1,000 pas (735 m.) un boulet de 6 peut tuer 6 hommes l'un derrière l'autre.

L'enfoncement du boulet dans la terre varie, suivant qu'elle a été jetée récemment, ou qu'elle l'a été depuis longtemps et a pris de la consistance. Dans le premier cas, les enfoncements, d'après les épreuves de Scharuhost, sont les suivants :

Calibre.	Charge.		Portée.		Enfoncement.	
3 liv.	1 liv. 1|4	(0k,700)	400 à 800 pas	(302 à 604m.)	2 pi 1|2	(0m,785)
6	2	1|4 (1k,260)	400 à 800 pas	(302 à 604m.)	6 pi 1|2	(2m,041)
12	5	(2k,80)	400 pas	(302 m.)	7 —	(2m,198)
12	5	(2k,80)	800	(604 m.)	5 pi 3|4	(1m,804)
24	9	(5k,04)	400	(302 m.)	7 pi 1|2	(2m,355)
24	9	(5k,04)	800	(604 m.)	7	(2m,198)

D'après d'autres essais, le boulet de 24 enfonce beaucoup plus profondément dans un terrain de cette nature, et l'enfoncement du boulet de 12, dans un sol de moyenne résistance, serait de 7 à 9 pieds (2m,198 à 2m,826).

Dans une paroi de bois de pin, formée de trois poutres ayant ensemble une épaisseur de 2 pieds 10 pouces (0m,890), des boulets de 6, à la distance de 425 pas (319m,88), et à la charge de 2 liv. 1|4 (1 k,260), enfoncent de 1 pied 9 pouces (0 k,550).

Tous ceux de 12, à la charge de 4 liv. (2 k,24), la traversent.

On a constaté qu'un boulet de 24, à la distance de 500 pas (377m,50), s'enfonçait de 1 pied 1/2 dans une muraille, et, à la distance de 350 à 400 pas (264m,2 à 302 m.), de 3 pieds (0m,942). Cependant un bon mur de 3 pieds (0m,942) d'épaisseur, peut-être même seulement de 2 pieds (0m,628), couvre déjà contre l'action des pièces de campagne. Donc l'effet des pièces pris isolément n'est pas très considérable, et ne le devient d'abord que par les ébranlements réitérés d'un feu prolongé. Les murs de briques sont, toutes choses égales d'ailleurs, plus difficiles à détruire que les murs de pierres naturelles.

Par des essais avec des boîtes à balles, on a constaté que des balles de 6 loths (0 k,105) tirées à 300 pas (226m,50) traversent une planche de sapin de 1 pouce 1/4 d'épaisseur (0m,033), et qu'à 600 pas (453 m.) la moitié seulement de ces mêmes balles traversent une deuxième paroi, et la neuvième partie, une troisième. A 900 pas (679m,5), il n'y a que le quart du nombre de balles tirées qui traversent la première paroi.

A une faible distance elles peuvent donner la mort. A une grande distance, la plupart des balles frappent souvent la terre, et perdent beaucoup de leur force.

On trouve dans le livre du major Xylander quelques pages consacrées aux fusées de guerre. Ce sujet n'a peut-être pas été traité avec autant de succès que les autres. Le traducteur n'a joint au texte aucun commentaire. C'est une branche importante de l'art dont on entrave partout le progrès par le mystère dont on l'entoure. Il n'est peut-être pas une artillerie qui ne se croie obligée d'avoir là-dessus son secret.

FUSÉES DE GUERRE.

502. Indépendamment des armes à feu décrites ci-dessus, on a adopté dans plusieurs États, depuis quelques années, des fusées nommées *fusées à la congrève, fusées incendiaires, fusées de guerre*. (§. 65).

Elles consistent en un cartouche cylindrique fermé à la partie supérieure, et qui contient une composition de salpêtre, charbon et soufre, mêlée intimement et battue avec force. Pour lui assurer une direction constante, on fixe aux fusées une baguette en bois plus ou moins longue. On lance les fusées en mettant le feu par l'extrémité la plus basse où se trouve la mèche.

Les gaz qui se produisent développant leur force expansive dans toutes les directions, les parois latérales des fusées doivent être assez fortes pour y résister, et les pressions dans le sens du diamètre se font équilibre, comme dans toutes les

armes à feu; mais sur le haut et sur le bas, l'équilibre n'a plus lieu. A la partie inférieure, le gaz sort avec violence; la partie supérieure, telle que la culasse d'une bouche-à-feu, résiste; et la même cause qui dans les armes produit le recul fait monter la fusée dès qu'il s'est développé la quantité de gaz nécessaire pour en surmonter le poids. La vitesse initiale est, dans les instants suivants augmentée, accélérée par les développements successifs du gaz, et cet effet dure jusqu'à combustion complète de la composition. Le mouvement des fusées est donc soumis aux mêmes lois que les autres projectiles.

503. L'enveloppe des fusées de guerre (fig. 22 et 23) se fait en tôle; elle a de 4 à 8 calibres de longueur; elle est en général surmontée d'un *chapiteau* conique qui contient une composition brûlant vivement; la plupart du temps on fixe aux cartouches, par des bandelettes croisées de tôles, des boulets, obus, bombes, projectiles incendiaires ou à éclairer (479). Les projectiles creux portent une fusée dont l'inflammation a lieu soit par le choc, soit par la combustion de la composition de la fusée volante, et le feu est ainsi transmis à la charge d'éclat.

La composition consiste, comme on l'a déjà dit, en salpêtre, charbon et soufre. Quelques auteurs prétendent qu'on peut y joindre du chlorate de potasse, mais le fait ne paraît pas vraisemblable. L'ouverture du cartouche opposée au chapiteau, est fermée par une plaque percée de cinq trous dans le milieu de laquelle est vissé le bout d'une baguette en bois placée dans la direction de l'axe, et dont la longueur est de 28 à 40 calibres. Autrefois la baguette était fixée latéralement et assujétie au cartouche par des étriers et crampons. Ce mode est encore en usage en Autriche.

Au-dessus de cette plaque est l'*âme* conique ou cylindrique

formée suivant l'axe de la composition par le battage sur une broche. Ce vide intérieur a l'avantage d'augmenter, dans un instant donné, la surface d'inflammation, et le gaz se répand en vives étincelles dans les trous de la plaque disposée en dessous.

On a employé en campagne des fusées telles que celles qui viennent d'être décrites, de divers calibres, depuis celui de 3 jusqu'au calibre de 24. Les plus lourdes jusqu'à celui de 64 à 74 livres, sont destinées à l'attaque des places; on désigne leur calibre d'après celui d'un boulet plein de fer coulé de leur diamètre. Quelquefois, leur dénomination provient du poids de la fusée réunie à un projectile creux, ou, comme pour les autres fusées, d'après le poids d'un projectile de plomb de même diamètre.

504. Lorsque les baguettes étaient placées de côté, on les lançait avec des chevalets, tels que ceux employés pour placer des tableaux.

Lorsqu'elles sont dans la direction de l'axe, on se sert de tubes de tôle de fer ou de cuivre montés sur un pied et munis d'un mécanisme propre à leur donner diverses inclinaisons. Des tubes de ce genre dont le poids n'excède que peu celui d'un fusil d'infanterie, sont employés en Angleterre seulement pour les petits calibres.

Pour les lourds calibres, on adapte les tubes sur des affûts à flèche. On peut aussi former des *tuyaux d'orgues* avec plusieurs tubes rapprochés l'un de l'autre et lancer à la fois plusieurs fusées, par exemple, 20 de 3 livres.

Ces affûts se montent sur des avant-trains à coffret, dans lesquels on transporte les fusées des lourds calibres, les baguettes se placent dans le coffret de l'affût. Pour les petits calibres, on peut faire porter les fusées en paquets dans des

poches, par les soldats d'infanterie et de cavalerie, et les baguettes comme des fusils ou des lances.

Lorsqu'on emploie les baguettes fixées de côté, en Autriche, par ex., on ne peut faire usage de tubes semblables à ceux qui viennent d'être décrits. Alors on emploie un *trépied* (fig. 21), sur lequel un tube de fer nommé *curseur* est adapté à un quart de cercle de manière qu'en visant par ce curseur on peut donner toutes les inclinaisons depuis celle horizontale. Le feu se donne avec une platine percutante qu'on tire avec une chaîne.

Lorsque l'objet à battre présente une surface considérable, on peut tirer les fusées sans chevalet. Pour obtenir des feux rasants, on les place à terre. Plusieurs placées à côté l'une de l'autre peuvent ainsi être enflammées à l'aide d'une traînée de poudre.

505. Il résulte de la forme des fusées longues et offrant une grande surface, de l'inflammation successive de la composition, des variations qu'éprouve la position du centre de gravité, que ces corps présentent des propriétés toutes particulières. Elles ont été dans plusieurs états l'objet d'épreuves tenues plus ou moins secrètes, ainsi que leur fabrication.

Cependant, autant qu'on peut juger par les essais dont les résultats sont connus, de leur portée et de la justesse de leur tir, elles paraissent devoir être d'un emploi avantageux, et donner au moins autant de coups qui atteignent le but que les obusiers courts.

Par exemple, en Angleterre, dans des épreuves, on a lancé sous 9° d'inclinaison, des fusées de 6 liv. de 1,000 à 1,200 pas (755 à 906 m.) : le quart a atteint le but; et sous 20° d'inclinaison, des fusées de 12 liv. de 2,200 à 2,400 pas (1,661 à 1,812 m.) le 6e a atteint le but.

506. Si l'on compare les fusées aux bouches-à-feu de même calibre, on trouve, il est vrai, qu'elles n'ont pas la même puis-

sance de démontage, mais leur force est suffisante, même dans les petits calibres, pour mettre hors de combat les hommes et les chevaux. Or, l'expérience démontre que les feux de l'artillerie sont plutôt éteints par suite des pertes en hommes et en chevaux, que par le démontage des pièces. La fusée de guerre paraît donc suffisante pour le service de campagne. Quant aux gros calibres, ils peuvent servir comme moyens de destruction dans les bombardements peut-être aussi contre les fortifications ; dans les pays de montagne où aucune autre bouche-à-feu n'est transportable, elles peuvent être très utiles, et dans le service de campagne ordinaire, surtout dans leur emploi contre la cavalerie, elles donnent un supplément aux armes déjà existantes. En tenant compte d'ailleurs du prix de la confection et du transport des bouches-à-feu, tandis que les fusées peu dispendieuses trouvent en elles-mêmes leur force de projection et réunissent à la fois le projectile et la bouche-à-feu, on est amené à conclure que ce moyen de combat est très digne d'attention.



BIBLIOGRAPHIE

DES ARMES SPÉCIALES.

11. *Expériences sur les poudres de guerre*, faites à l'arsenal de Washington, en 1843 et 1844, publiées avec l'autorisation du gouvernement, par A. Mordecai, traduites de l'anglais par Rieffl; deux livraisons in-8° ensemble de 416 pages et 4 planches. Paris, chez Corréard. Prix : 10 fr.

12. *Artillerie pratique, employée sous les règnes et dans les guerres de Louis XIV et de Louis XV*, par le baron Espiard de Colonge, maréchal-de-camp d'artillerie française, mort en 1788. Ouvrage inédit, mis au jour par son petit-neveu, le baron Alfred D'Espiard de Colonge; 1 volume in-4° de IV-312 pages et un atlas de 68 planches. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 50 fr.

Cet ouvrage, dédié à S. A. R. Mgr. le duc de Montpensier, contient les seules tables de l'artillerie française avant Gribeauval, et, comme tel, présente un grand intérêt.

13. *Nouvel équipage de ponts militaires de l'Autriche*, ou description détaillée, applications, manœuvres diverses et dimensions de toutes les parties de l'équipage de ponts militaires de l'armée autrichienne, conformément aux documents les plus récents, suivie d'un examen critique de ce système, par C.-A. Haillot, chef d'escadron au 15e régiment d'artillerie (pontonniers). Un volume in-8° de LII-488 pages et un atlas in-4° de 43 planches. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 35 fr.

Description faite en toute connaissance de cause, car l'auteur, M. le commandant Haillot, fut présent en 1842, par mission du gouvernement, aux expériences faites à Vienne sur ce *Nouvel équipage* de l'invention du colonel de Birago.

Paris. — Imprimerie de Lacour, rue St-Hyacinthe-St-Michel 33.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DU

CORPS ROYAL D'ÉTAT-MAJOR.

DES NOUVELLES CARABINES ET DE LEUR EMPLOI.

Notice historique sur les progrès effectués depuis quelques années dans l'accroissement des portées et dans la justesse de tir des armes à feu portatives.

—

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

—

Les progrès extraordinaires obtenus depuis quelques années dans le tir des armes à feu portatives nous paraissent devoir être étudiés sous un double point de vue, celui de leur influence présumable sur l'avenir de l'art de la guerre, et celui de leur rapport avec les sciences physiques et mathématiques. Cette seconde considération nécessite quelques explications.

Dans le passé, dans le dernier siècle encore, les problèmes de la balistique étaient l'objet de recherches entreprises par les plus grands géomètres ; sans manquer au respect dû aux savants qui les ont encore étudiés de nos jours, on peut dire qu'il n'en est plus de même aujourd'hui. Il semble que les géomètres aient pensé que les solutions des problèmes balistiques, quelque incomplètes qu'elles soient, étaient arrivées au point le plus avancé où la science pouvait les conduire dans la situation où elle se trouve. Cet abandon, que les savants ont en général fait des questions balistiques, a le double inconvénient de priver la science même d'un sujet de recherches étendues et précises qui a longtemps servi à ses progrès, et de tendre à enlever à la balistique pratique, qui peut être regardée comme la base de l'art de la guerre actuelle, l'appui des considérations scientifiques qui peuvent servir à ses progrès.

Mais s'il est vrai que la science ait abandonné la recherche des questions balistiques, parce qu'elle a dû renoncer à trouver des solutions meilleures et plus rapprochées des faits que celles qui ont été données par de grands géomètres, cette raison disparaît pour les phénomènes tout nouveaux que l'étude des carabines a fait connaître. Les mouvements de rotation des projectiles et l'action sur eux de la résistance de l'air se présentent sous un point de vue tout nouveau, et donnent lieu à des phénomènes d'une régularité jusque-là inconnue.

Les perfectionnements obtenus dans le tir des projectiles n'ont pas été sans doute effectués sans le secours de considérations théoriques, mais les mathématiques élevées y sont restées étrangères, tandis que peut-être, à l'aide de l'analyse des phénomènes obtenus, elles pouvaient en rendre compte rigoureusement, et peut-être aussi servir à faire obtenir à

cette nouvelle balistique, née pour ainsi dire hier, de nouveaux progrès.

Nous n'insisterons pas davantage sur les considérations qui nous portent à désirer que les géomètres les plus éminents s'occupent des progrès de la balistique, et nous allons seulement chercher à faire connaître les améliorations successives introduites dans le service et le tir des carabines, et à analyser brièvement les phénomènes curieux que nous aurons exposés.

LA CARABINE ANCIENNE.

Le mot carabine, qui a eu autrefois une signification différente de celle qu'on lui donne aujourd'hui, exprime maintenant une arme portative à canon rayé.

La carabine fut abandonnée en France, comme arme de guerre, à l'époque des premières campagnes de la révolution. La difficulté et l'embarras de son chargement motivèrent cet abandon. Comme on eut souvent à souffrir de la supériorité qu'avaient sur nos soldats, pour la justesse du tir, les tirailleurs ennemis qui faisaient usage de la carabine, on chercha plus d'une fois à en reprendre l'usage, mais les ordres donnés à cet égard reçurent peu ou point d'exécution.

La carabine était ainsi sans usage militaire en France, lorsque, sous la restauration déjà, M. Delvigne appela sur cette arme l'attention et l'intérêt par un perfectionnement notable qui devait en simplifier beaucoup le service, et qui donnait l'espérance d'en rendre l'usage pratique à la guerre, simple et facile.

On sait que les rayures de la carabine ont pour objet d'im-

primer à la balle un mouvement de rotation qu'elle doit prendre dans le canon, et conserver ensuite pendant son trajet dans l'air. Pour obtenir le mouvement de rotation, on fait ordinairement pénétrer le plomb de la balle dans les rayures. La balle des carabines anciennes était d'un calibre à peu près égal à celui du canon, en y comprenant la profondeur des rayures; on la forçait à l'entrée du canon , où le plomb était déchiré de manière à prendre l'empreinte des rayures; au moyen d'une baguette et d'un maillet, la balle était ensuite enfoncée dans le canon jusqu'à la charge. Le chargement ainsi effectué était long, et il exigeait le secours d'une forte baguette et d'un maillet.

INVENTION DE M. DELVIGNE.

M. Delvigne a fondé le chargement de la carabine sur un tout autre principe, et fourni le moyen de le rendre plus simple, plus prompt et plus facile. M. Delvigne, rétrécissant la partie du canon destinée à recevoir la poudre, n'a pas abandonné pour cela la forme cylindrique, il a seulement donné une *chambre* au canon de sa carabine. La poudre étant placée dans cette chambre, il a introduit dans son canon une balle ayant très peu de vent, mais d'un assez faible calibre cependant pour rouler jusqu'à la chambre dont la saillie vient l'arrêter. La balle ayant ainsi un point d'appui sur le rebord de la chambre, M. Delvigne la frappe de deux ou trois coups d'une baguette ordinaire, et ces deux ou trois coups suffisent, tant le plomb est malléable, pour aplatir la balle et lui faire prendre l'empreinte des rayures dans lesquelles elle pénètre.

Voilà l'idée fondamentale confirmée par l'expérience, qui est due à M. Delvigne, et qui a changé complétement le moyen usité antérieurement en France pour le chargement de la carabine. Nous ne rechercherons pas si M. Delvigne a pu emprunter à quelque arme étrangère et exceptionnelle l'idée de ce mode de chargement, il n'y a point d'invention qui n'ait quelque rapport avec des essais antérieurs. Ce qu'il y a de certain, ce qui nous paraît incontestable, c'est que M. Delvigne a fait connaître en France ce mode de chargement, dont personne avant lui n'avait su faire l'application à des armes de guerre.

M. Delvigne eut d'abord l'idée de tirer parti de cette invention pour lancer des balles explosives armées, à leur partie antérieure, d'une capsule destinée à produire une explosion peu après le choc contre un corps dur. L'application à la guerre devait être surtout de faire sauter les caissons. Ces armes et ces projectiles furent, si nous avons bonne mémoire, mis en essai dans l'expédition d'Alger; mais là il y avait peu d'occasions de faire sauter des caissons, et d'ailleurs l'utilité de l'invention ne pouvait pas se produire par une application aussi exceptionnelle.

La carabine avait été abandonnée depuis longtemps, et l'on ne connaissait pas bien les conditions que cette arme devait remplir pour avoir un effet efficace dans la pratique de la guerre; ainsi on ne savait nullement quels devaient être le nombre et la courbure des hélices formées par les rayures, leur largeur et leur profondeur, variables avec le calibre de la carabine poids de la charge.

M. Delvigne, s'occupant de perfectionner la carabine pour le tir des balles ordinaires, parvint assez facilement à construire une arme qui, avec une certaine charge et une balle déterminée, tirait, entre ses mains, avec une justesse fort re-

marquable, même à une distance plus grande que celle où cesse la justesse du fusil d'infanterie. M. Delvigne crut dès lors avoir entièrement résolu la question qu'il se proposait, de donner au soldat une arme beaucoup meilleure que celle dont il était muni.

Présentée au ministre de la guerre, l'arme de M. Delvigne fut examinée par des hommes qui se préoccupèrent surtout de la nécessité de s'assurer si l'arme qui leur était soumise, placée entre les mains du soldat, était susceptible de satisfaire à un service de guerre. Leur réponse fut négative, et ils furent d'avis que les avantages de la nouvelle carabine avaient été beaucoup trop vantés, et que plusieurs inconvénients s'opposaient à ce qu'elle pût être utilisée pour la pratique de la guerre.

M. Delvigne attribuant à un blâmable esprit de corps l'avis des officiers qui avaient repoussé l'adoption de sa carabine, entama dès lors dans la presse la lutte qu'il n'a guère cessé, que par petits intervalles, de continuer depuis. Nous devons dire, pour être juste, que ses plaintes pouvaient avoir quelque chose de fondé, en ce que ceux qui eurent à juger son invention, habitués à examiner beaucoup de découvertes d'inventeurs ignorants, ne paraissaient pas avoir attaché à la sienne l'importance qu'elle méritait. Il est certain qu'ils n'ont nullement prévu le brillant avenir qui était destiné à cette arme après quelques perfectionnements.

Cependant les plaintes même de M. Delvigne ne furent pas sans utilité, et le retentissement qu'il leur donna par les organes de la publicité concoururent à faire étudier cette question des carabines, abandonnée en France, comme on l'a vu, depuis longtemps.

EXPÉRIENCES FAITES PAR L'ARTILLERIE. — INNOVATIONS.

L'artillerie fit exécuter dans plusieurs manufactures d'armes des expériences nombreuses et méthodiques sur le tir des carabines; on trouve un résumé de ces expériences et de leurs résultats dans le numéro 5 du *Mémorial de l'artillerie*. Ces expériences procurèrent, sur un tir qu'on ne connaissait plus guère, une foule de renseignements qui firent connaître les conditions de son succès. On étudia la capacité et le diamètre à donner à la chambre par rapport à la charge et au calibre, la profondeur et l'inclinaison convenables aux rayures, l'influence de la longueur, de l'épaisseur ou du faussage du canon, le nombre de coups de baguette à donner pour le forcement de la balle. On reconnut combien d'expériences étaient nécessaires pour arriver à la meilleure solution, quand on vit qu'il suffisait de faire varier un des éléments pour qu'on eût à modifier presque tous les autres.

La carabine déterminée par M. Delvigne, chargée très simplement, comme nous l'avons expliqué, avait, avec une charge faible et une balle très juste, c'est-à-dire ayant très peu de vent, une remarquable justesse à des distances pas très considérables et pour les premiers coups; mais sa balle ne conservait plus de force à des distances où celle du fusil d'infanterie ordinaire, bien qu'arrivant sans justesse, en a encore beaucoup. De plus, la balle, qui avait peu de vent, entrait difficilement dans le canon, après quelques coups, quoique cette introduction soit toujours facilitée par les rayures dans lesquelles la crasse va se loger. Après quelques coups encore il se for-

mait dans la chambre même un encrassement qui la remplissait en partie, la poudre la dépassait alors, et la balle s'arrêtant sur la poudre et non sur les bords de sa chambre n'était plus réellement forcée dans les rayures ; d'ailleurs ces rayures même étant encrassées ne pouvaient plus exercer leur action sur la balle qui leur échappait facilement, et toute la justesse était bientôt perdue. Ce fut alors que deux moyens d'améliorer la pratique du tir furent mis en expérience. Nous avons lieu de croire qu'ils furent empruntés à la pratique de quelques carabines étrangères. Ce fut d'abord un calepin (petite rondelle d'étoffe) graissé, introduit à chaque coup avec la balle et nettoyant les rayures qui redevinrent nettes, et purent exercer toute leur action. On attacha ensuite ce calepin à un petit sabot (cylindre en bois d'un demi-calibre à peu près de hauteur). Le calepin fut fixé à la partie de ce sabot qui dut être enfoncée la première, et le sabot s'arrêtant à l'entrée de la chambre, devint le point d'appui sur lequel la balle fut forcée.

Les choses en étaient là, et l'on connaissait l'influence des divers éléments de l'arme l'un sur l'autre, particulièrement la relation à établir entre la charge et le pas des rayures, lorsque Mgr le duc d'Orléans ayant à organiser, en 1840, les bataillons des chasseurs d'Orléans, chargea M. le capitaine d'artillerie Thierry, alors officier d'ordonnance du roi, de déterminer le modèle de la carabine à mettre entre les mains des troupes. M. le capitaine Thierry fixa alors les deux modèles des carabines qui ont été depuis lors entre les mains des chasseurs d'Orléans. L'une fut destinée à tirer la balle du calibre de l'infanterie ; l'autre, donnée aux compagnies d'élite, eut un plus fort calibre. Les largeurs et les pas des rayures furent déterminées de telle sorte que la première put tirer jusqu'à la distance de 550 mètres, et la seconde jusqu'à celle de 650.

Il s'agit ici du tir efficace, car les portées maxima peuvent aller plus loin. Les cartouches à employer dans ces armes durent être munies d'un calepin et d'un sabot qui avaient une influence notable sur la justesse du tir. Mais alors ces cartouches exigèrent un outillage particulier, et elles furent d'une confection compliquée, surtout relativement aux cartouches en usage.

Dans leurs polygones, les chasseurs d'Orléans firent usage de ces cartouches et acquirent, grâce à la pratique d'une arme de justesse, une habileté fort remarquable. C'est une chose sur laquelle nous reviendrons, et nous voulons seulement signaler pour le moment, l'influence des armes de justesse sur le perfectionnement de l'instruction ou plutôt de l'habileté du soldat. L'établissement des bataillons de chasseurs, celui de l'école de tir dont nous parlerons bientôt ont conduit peu à peu à une méthode simple et d'une application facile, non seulement pour apprendre à faire usage de la hausse, mais pour apprendre à tirer avec justesse. Cette méthode d'instruction, propagée dans tous les corps d'infanterie, aura rendu à notre armée entière un service très important.

Nous revenons aux chasseurs d'Orléans, et pour faire apprécier à la fois les résultats de leurs armes et de leur habileté, nous dirons que ceux qui ont seulement un an de service mettent en moyenne dans la cible :

à 200 m.	40 0[0,	dans une surface rectangulaire	de 2m.	sur	0,57.
à 300	50	id.	de 2	—	1,14.
à 400	40	id.	de 2	—	1,71.
à 500	25	id.	de 2	—	2,28.

La supériorité de justesse de tir obtenue par nos chasseurs d'Orléans n'a pas toujours pu être utilisée en Afrique, à cause de la difficulté de leur fournir partout où ils sont les cartouches

particulières et de fabrication difficile dont ils ont besoin. Ce grave inconvénient pratique va disparaître par suite d'un perfectionnement fécond, dû à M. le colonel d'artillerie Thouvenin.

INVENTION DE M. LE COLONEL D'ARTILLERIE THOUVENIN.

L'idée de M. le colonel Thouvenin est bien simple ; elle consiste à fixer dans la culasse du canon une tige dont l'axe est celui même du canon, et à verser la poudre autour de cette tige. La chambre de M. Delvigne se trouve alors supprimée. La balle introduite dans le canon s'arrête à la tige ; elle y trouve un appui solide placé dans l'axe même du canon qui permet de la forcer dans les rayures sans la déformer irrégulièrement et d'une manière nuisible à la justesse, comme cela avait lieu pour le forcement sur la chambre Delvigne. M. le colonel Thouvenin expérimenta la carabine à tige avec deux officiers qui ont pris une grande part aux importants perfectionnements qui ont suivi, M. Tamisier, capitaine d'artillerie, professeur à l'école de tir de Vincennes, et M. Minié, capitaine aux chasseurs d'Orléans, instructeur à la même école. Occupés sans relâche, depuis plusieurs années, de tout ce qui concerne la théorie, la pratique et le perfectionnement des carabines et de leur usage, MM. Minié et Tamisier ont acquis une instruction et une expérience dont nous allons voir bientôt tous les fruits.

La carabine à tige fut essayée par les trois expérimentateurs d'une manière complète. Ils en firent successivement varier tous les éléments, savoir : les longueurs de tige, les

charges et les hélices des rayures. Pour une variation d'un de ces éléments, on essayait tous les autres dans une étendue suffisante pour s'assurer du maximum d'effet. M. Minié, mécanicien habile et tireur, leur donnait les moyens d'exécuter promptement tous ces essais qui donnèrent bientôt des résultats supérieurs à ceux que l'on avait obtenus jusque-là. Déjà on était arrivé à la détermination complète d'une arme qui permettait de tirer avec la balle ordinaire d'infanterie et une cartouche semblable à celle qui est en usage. On avait réussi même à supprimer le calepin en graissant un peu le papier de sa cartouche. La nouvelle arme pouvait tirer avec la cartouche d'infanterie sans forcer la balle, et donnait encore une petite supériorité de justesse sur le fusil ordinaire, lorsque M. Minié commença à essayer, dans la nouvelle carabine, des balles d'une forme différente de la forme sphérique.

BALLE CYLINDRO-OGIVALE TIRÉE DANS LA CARABINE A TIGE.

Bien antérieurement déjà on avait tiré des projectiles allongés dans les armes à feu. Près de l'origine même de l'artillerie, on se servit des canons pour lancer des flèches. A toutes les époques; et aussi dans ces derniers temps on avait vu se renouveler diverses propositions ayant pour objet de faire substituer à la forme ronde une forme allongée offrant moins de prise à la résistance de l'air. M. Delvigne avait aussi expérimenté le tir des projectiles cylindro-coniques dans sa carabine. Ses essais, auxquels M. Minié avait participé, donnèrent des résultats assez beaux pour que l'on pût dès lors affirmer que l'étude des balles oblongues conduirait à des perfection-

nements considérables. M. Minié, frappé des avantages que présentait la tige pour faciliter le forcement, tira des projectiles allongés en plomb dans la nouvelle carabine; il adopta la forme cylindro-conique déjà expérimentée, et arriva assez vite à la détermination d'une carabine et d'une balle qui acquirent une assez grande supériorité sur les résultats antérieurs, pour donner à la question des armes portatives une face nouvelle. Pour faire bien comprendre ceci, il devient nécessaire d'entrer dans quelques explications sur les phénomènes qui se produisent pendant le trajet d'une balle dans l'air.

DE LA RÉSISTANCE QUE L'AIR OPPOSE AU MOUVEMENT DES BALLES — INFLUENCE DE LEUR FORME.

Quand une balle se meut, on sait que l'air lui oppose une résistance dont la loi est approximativement appréciée, quand on dit que, pour deux balles de même calibre et de même forme, la résistance de l'air est proportionnelle au carré de la vitesse. Cette résistance, qui varie avec la vitesse, varie aussi avec la forme de la balle, surtout avec la forme de la partie de cette balle qui se trouve en avant. Ainsi la forme aplatie éprouve une plus grande résistance que la forme sphérique et la forme sphérique une résistance plus grande que laforme conique de même base.

Il ne faudrait pas croire que la considération de la résistance que l'air oppose au mouvement des balles fût purement théorique ou n'eût qu'une influence pratique peu considérable. Pour donner une idée de la réalité, nous dirons que la balle du fusil d'infanterie animée au sortir dn canon d'une vitesse de 600 mètres par seconde, ne conserve plus, à la dis-

tance de 35 mètres que la vitesse de 500 mètres, et à la distance de 144 mètres, la vitesse de 300 mètres.

Avant de faire usage des considérations qui précèdent pour faire apprécier les avantages qu'avait la balle déterminée par M. Minié, il est nécessaire d'entrer dans les considérations qui montrent l'utilité des carabines.

Dans un fusil à canon lisse, la balle a besoin d'un certain vent pour pouvoir entrer dans le canon encrassé par le tir, c'est déjà une cause pour que la résultante des forces produites par l'action des gaz, et qui agissent sur chacun des éléments postérieurs de la surface de balle, ne passe pas par son centre de figure. D'ailleurs, comme le centre de gravité de la balle ne coïncide presque jamais avec son centre de figure, cette raison s'ajoute à la première et à celle du frottement contre les parois, pour que la balle reçoive dans le canon même, un mouvement de rotation qui, n'étant déterminé que par des causes sur lesquelles le tireur n'exerce aucune influence, variera d'un coup à l'autre. Ainsi, déjà la balle du fusil est animée, au sortir de l'âme, d'un mouvement de rotation variable.

Mais quand même cette balle n'aurait pas de mouvement de rotation dans l'âme, elle en prendrait un par l'effet seul de son mouvement dans l'air. Pendant que la balle parcourt son trajet, elle comprime les gaz qui sont en avant d'elle et raréfie ceux qui sont en arrière. Or, il suffit qu'elle n'ait pas une forme parfaitement régulière, ce qui ne peut pas être, pour que les deux résultantes ne passent pas par le même point et pour que la balle doive tourner. Elle tournera encore par le fait de la résistance de l'air, quand, la surface de la balle étant parfaitement régulière, son centre de gravité ne coincidera pas avec le centre de figure; ce qui, comme on sait, n'arrive jamais pour les balles de plomb.

Beaucoup de causes se réunissent donc pour faire prendre un mouvement de rotation à la balle pendant son trajet dans l'air : non-seulement ce mouvement doit varier d'une balle à l'autre, mais il a lieu pour le même trajet et la même balle, autour d'un axe qui varie sans cesse. Ceci bien constaté, nous revenons aux quelques mots qui nous paraissent encore nécessaires pour faire comprendre comment la rotation de la balle produit sa déviation.

FAVÉ,
Capitaine d'artillerie.

(La suite au prochain numéro.)

LA CARTE DE FRANCE.

(Suite.)

Tendance du Dépôt de la guerre. — Classement des travaux. — Effet produit par ce classement — Ne devrait-on pas faciliter aux officiers d'état-major l'acquisition de la carte de France? — Pourquoi les ordres donnés au Dépôt de la guerre ne peuvent-ils être exécutés? — Les officiers d'état-major employés aux travaux de la carte ont-ils beaucoup d'occupation? — Ce que les officiers ont à faire, jour par jour, depuis le 1er avril jusqu'au 20 novembre, sur le terrain. — Depuis le 1er décembre jusqu'au 31 mars, à Paris. — Comment se fait-il que les officiers à la carte de France se reposent souvent quelques mois. — L'officier d'état-major en campagne et l'officier d'état-major à la carte.

Le Dépôt de la guerre a, depuis quelque temps, une bizarre tendance, et si bon nombre de nos lecteurs du Corps royal d'état-major ne faisaient encore partie de la carte de France, nous pourrions leur dire avec madame de Sévigné, dans sa fameuse lettre sur Lauzun, je vous le donne en cent, je vous le donne en mille, il est probable qu'ils ne devineraient pas quelle est cette tendance.

La voici :

C'est d'agir envers les officiers employés à la partie géodésique et topographique comme on agirait avec les élèves d'une école militaire.

La preuve résulte des faits.

Lors des expéditions annuelles, il serait fort naturel et fort digne surtout, de dire aux officiers auxquels on donne ces missions de

confiance : « Messieurs, voici l'étendue de terrain que vous aurez « à trianguler et à reconnaître. Voici vos instructions, vos instru- « ments ; vous devez être de retour à Paris à telle époque ; rap- « portez-nous de bons travaux. Vos chefs de sections chargés plus « spécialement de vous aider de leurs conseils, de leurs lumières, « au besoin, dans les premiers temps de noviciat, de vous guider « et vous instruire, vos chefs de section seront vos intermédiaires « entre vous et nous, pour tout ce que vous auriez à réclamer du « Dépôt. » Puis, il faudrait ensuite laisser chacun libre de commencer, de terminer ses travaux, et fermer les yeux sur les absences non préjudiciables au besoin de la carte.

Mais loin de parler ainsi, loin de tenir, envers les officiers, cette conduite rationnelle, dès que leurs nouveaux travaux sont distribués, c'est-à-dire vers la fin de mars ou le commencement d'avril, c'est au Dépôt de la guerre un branle-bas général d'injonctions, d'ordres, de défenses plus dures, plus excentriques et surtout plus impossibles à faire exécuter les uns que les autres. On croirait que les chefs de la géodésie et de la topographie vont dévorer les chefs de sections, qui eux-mêmes vont se trouver forcés de dévorer à leur tour les officiers sous leur commandement !... Qu'on se rassure cependant, personne n'est dévoré ; mais personne aussi ne prend bien au sérieux les choses exigées, choses qu'en style de tribune législative on qualifierait avec raison de véritables *incompatibilités*. Tout à l'heure nous expliquerons pourquoi.

Les officiers partent donc, pour se rendre sur leur terrain, les fameux ordres en poche et le sourire aux lèvres.

Novembre arrive et ramène à Paris nos géodésiens et nos topographes. Pendant les quelques mois d'hiver, ils s'occupent à mettre au net le résultat de leurs opérations sur le terrain, et nous nous plaisons à le proclamer hautement, ils jouissent alors d'une grande latitude. Pourvu que leur travail soit terminé à l'époque fixée, on n'exige rien de leur part. Le directeur général surtout montre à leur égard une grande bienveillance pour les permissions dont ils peuvent avoir besoin pour quitter momentanément Paris.

Mais au moment de la remise définitive des travaux il se produit une espèce de phénomène qui serait amusant s'il n'était aussi ridicule.

Le travail de chaque officier est d'abord examiné par son chef de section et reçoit une *note en chiffres* ayant pour *coefficient cinq*, absolument comme à l'Ecole militaire. Ceci se fait secrètement. Ensuite, les mises au net sont placées sous les yeux de la commission, composée des anciens officiers supérieurs en retraite ou ingénieurs géographes dont nous avons déjà parlé. Ces mises au net *s'enrichissent* d'une nouvelle *note en chiffres* ayant un coefficient plus élevé que le premier, et on procède au second classement de messieurs les officiers par ordre de mérite. Il y en a un premier, un second, un troisième, etc., un dernier enfin, toujours comme pour les compositions des colléges ou écoles. Cela ne laisse pas que d'avoir quelque chose d'agréable, lorsqu'il est question d'officiers du grade de capitaine, dont beaucoup ont jusqu'à vingt années de services et sont décorés !...

Pour peu que cela continue, nous ne désespérons pas de voir donner aux officiers du Dépôt de la guerre des prix avec des couronnes de chêne et de jolis petits livres bien reliés, et des accessits sur papier imprimé. Ces messieurs pourront se croire encore au jour heureux de leur adolescence. Qui sait. on arrivera peut-être au prix de sagesse et de vertu, puisqu'on en est presque au prix de *hachure*.

O grand petit Fouillou et illustre Hyacinthe, vous le voyez, la classe des adultes n'est pas tout entière au théâtre des Variétés.

Veut-on savoir cependant l'effet produit par ces notes, ce classement et tous ces enfantillages? Que l'on parcoure les salles du Dépôt de la guerre, et l'on entendra retentir dans chacune d'elles un rire homérique et des lazzis souvent fort spirituels. Premiers et derniers sont parfaitement d'accord pour hausser les épaules, et la chose a été si bien comprise qu'il est défendu aux chefs de sections de divulguer le rang de chacun sur la liste générale. En cela on diffère des habitudes de collége où l'on affiche au parloir, dans

de beaux cadres dorés, les noms sur lettres moulées, des premiers dans chaque composition.

Le Dépôt de la guerre n'a donc pas même le courage de mettre au grand jour ses niaiseries.

Eh! mon Dieu, pourquoi s'efforcer de rendre ridicule à plaisir ce qui l'est si peu! Sans doute, on peut faire du Dépôt une école, une excellente école même, l'unique en Europe, mais une *école* de topographie et non une école militaire. Qu'importe que monsieur un tel soit premier, troisième ou dernier? Il a reçu l'ordre d'exécuter un travail, ce travail est terminé, il est bon ou mauvais. Bon s'il est juste, mauvais s'il est faux. Le chef de section seul peut là-dessus éclairer la religion de la commission; que le chef de section soit donc seul juge. Dans le premier cas, le travail doit être reçu; dans le second, refusé impitoyablement, sans préjudice de la juste punition encourue par l'auteur du travail, si cet officier est coupable de négligence ou de mauvais vouloir.

Que répondrait la commission chargée de recevoir les travaux, si un beau jour l'officier mis le dernier sur la liste lui disait: je suis ravi de me savoir classé le dernier, cela prouve qu'il n'y a pas un seul travail faux, dans ceux qui vous ont été rendus?...

Non, non, ce n'est pas par un classement ridicule et illusoire que l'on stimulera le zèle des officiers employés à la carte, et qu'on récompensera ceux qui font consciencieusement leur rude et difficile travail, mais bien par une juste appréciation de leur valeur personnelle, du soin qu'ils apportent dans l'accomplissement de leur mission et des services qu'ils rendent à l'État. C'est en les faisant concourir avec leurs camarades au tour du choix dont ils sont rejetés impitoyablement et injustement; c'est en ne faisant pas d'eux enfin les *parias* d'un corps instruit dont ils sont, n'en déplaise à leurs collègues des divisions et subdivisions, les membres les plus instruits pour la plupart.

Mais loin de chercher à leur tenir compte de leurs fatigues et de leurs services, il semble qu'on prenne à tâche, par tous les

moyens possibles, de les dégoûter du travail qu'ils accomplissent. On ne leur accorde même pas la très mince faveur de leur faire le cadeau de cette carte de France dont on leur doit l'exécution. Chaque jour, des centaines d'exemplaires passent des cartons du Dépôt dans les bibliothèques des pairs de France et députés qui pourraient fort bien les acquérir en les payant, et on ne songe pas à la donner à ses auteurs. Si du moins sans la leur envoyer en pur don on facilitait son acquisition à tous les officiers du corps royal d'état-major ?... certes il en est bien peu qui n'économisassent sur leurs modiques revenus pour posséder un ouvrage qu'ils ont à chaque instant besoin de consulter. Cela faciliterait leurs travaux, les engagerait souvent à entreprendre des mémoires historiques, à se remettre aux études sérieuses sur l'histoire, la géographie, la topographie... Et puis ceux-là du moins ne livreraient pas leur carte à vil prix aux étalagistes et bouquinistes des quais et boulevards, ainsi que cela est arrivé à plus d'un haut personnage auquel on les avait remises *gratuitement*.

Si l'on croit que nous exagérons, que l'on consulte à cet égard le directeur du Dépôt de la guerre lui-même.

La carte de France, comme bien d'autres bonnes choses, n'a pas toujours la destination qu'elle devrait avoir, elle fait quelquefois fausse route, et si Charlet vivait encore et savait ce que nous savons, il pourrait facilement donner un pendant à la jolie lithographie de son spirituel crayon : *les petits cadeaux entretiennent l'amitié*.

Nous avons dit plus haut que les ordres donnés au Dépôt de la guerre, au départ des officiers, étaient presque toujours impossibles à faire exécuter. Voici pourquoi :

Ces ordres peuvent se résumer : 1° par la défense de quitter le terrain avant le 19 novembre ; 2° par l'injonction de résider dans les villes, bourgs ou villages assignés.

Or, nous le demandons, si l'on ôte à l'officier d'état-major employé à la carte de France la faculté de se donner quelques jours de liberté, en profitant de la belle saison et des longs jours de l'été

pour accélérer ses travaux, que lui restera-t-il en dédommagement de la rude tâche qu'on lui impose?

L'espérance de voir ses efforts, son zèle appréciés par le comité qui régit les intérêts du corps? Non vraiment, puisqu'on ne lui témoigne, à lui géodésien, à lui topographe, qu'une injuste malveillance; puisqu'on le croit indigne de figurer sur le tableau d'avancement quels que soient ses talents, quelle que soit son instruction; puisqu'on oublie même ses services antérieurs, ses services de guerre, en lui préférant, pour la décoration par exemple, de jeunes camarades envoyés quelques jours en mission par de puissants protecteurs? Non, puisque dès l'instant où l'officier d'état-major franchit le seuil du Dépôt de la guerre, et place la boussole à côté de son épée, cette épée semble disparaître aux yeux de beaucoup de généraux qui traiteraient volontiers notre malheureux topographe de pékin. (Qu'on nous pardonne l'épithète.)

Dira-t-on que l'officier d'état-major trouve à la carte de France une compensation à tous les déboires dans la solde élevée qu'il reçoit pendant sa mission? Nous répondrons à cela qu'une idée semblable peut être émise par un banquier, un notaire, un épicier, jamais par un soldat, et que d'ailleurs les déplacements journaliers, nécessités par les travaux sur le terrain, absorbent presque toujours complétement l'indemnité de 5 francs par jour allouée pour frais de bureau.

Et puis le chemin de la caisse d'épargnes est généralement peu connu des jeunes capitaines de l'armée.

Parlera-t-on des quatre mois de séjour à Paris pendant l'hiver? Nous nous hâterons de dire qu'effectivement c'est là pour l'officier de la carte de France une bonne et douce compensation aux fatigues de l'été; car, à Paris, il peut suivre les progrès des arts et des sciences, occuper ses loisirs avec plus de fruit pour son imagination qu'en passant son temps, comme beaucoup d'officiers, dans un café de province entre une pipe, une chope de bière et un jeu de dominos.

Mais qu'on ne s'y trompe pas, le séjour momentané de Paris ne

lui suffit point pour lui faire oublier les dégoûts dont on cherche à l'abreuver. Au peu de considération qu'on s'efforce de donner à sa position, il faut qu'il puisse au moins opposer la compensation de quelques moments de liberté, si on ne veut pas qu'il jette bientôt le manche après la cognée.

Du reste, nous ne croyons pas que lui ôter cette liberté soit chose facile. On le force seulement, lui ou son chef de section, à déguiser la vérité, et on les fatigue tous les deux par une petite guerre de chicane qui n'aboutit après tout qu'à des supercheries d'écolier.

Le jour où l'on parviendra à forcer réellement les officiers de la carte de France à demeurer sur leur terrain du 10 avril au 20 novembre, de ce jour-là la topographie n'existera plus que de nom dans le corps d'état-major. Sans doute on pourra contraindre des officiers à exécuter des travaux, mais ces travaux seront faits sans goût, sans zèle, et pour une ridicule et très inutile formalité on aura perdu de beaux et bons résultats.

On nous comprendra très facilement lorsque nous aurons expliqué tout au long quelles sont les occupations des officiers employés à la carte de France, et lorsque nous aurons mis surtout ces occupations en parallèle avec celles de leurs camarades dans les autres positions dévolues à l'état-major.

2° L'injonction de rester à la résidence assignée...

On donne sérieusement à un officier l'ordre d'habiter la résidence qui lui a été assignée. La chose est-elle physiquement possible? Qu'on suppose le cas le plus favorable, c'est-à-dire celui où cette résidence se trouve placée précisément au centre du terrain à reconnaître. Ne faut-il pas rayonner à trois et quatre lieues à droite, à gauche, au sud, au nord, à l'est, à l'ouest? Or, un officier peut-il partir le matin pour aller travailler à quatre lieues, et revenir le soir? Huit lieues, sans compter l'espace parcouru pour le travail lui-même!... Mais si maintenant il peut découcher une nuit, deux nuits, trois nuits, quelle limite donnera-t-on à ce séjour momen-

tané hors de cette fameuse résidence? Et s'il dépasse cette limite, comment le contraindra-t-on à rentrer? Nous ne voyons pour cela que l'emploi de la gendarmerie. Il serait curieux de faire rechercher et ramener par elle, de brigade en brigade, l'officier d'état-major coupable de n'être pas rentré à heure fixe dans son village. Restons-en là, un pareil ordre ne vaut pas même l'honneur que nous lui faisons en le discutant.

Nous le redisons, nous le répétons, nous le redirons et le répéterons encore et toujours, un travail à la carte de France est une mission, une mission de confiance, et il faut faciliter l'exécution de cette mission par tous les moyens possibles, et donner pour la remplir toute latitude aux officiers qui sont d'ailleurs d'un âge et d'un grade à ne pas être traités comme des enfants.

On trouve souvent des militaires, et même des officiers d'état-major, qui prétendent que les emplois à la carte de France sont de véritables sinécures où l'on n'a absolument rien à faire. Pour preuve de ce qu'ils avancent, ils affirment avoir vu plusieurs de leurs camarades à la topographie se reposer des mois entiers. Nous allons répondre mathématiquement avec des chiffres à ces calomnies. Ceux qui voudront bien nous lire pourront apprécier la valeur de ces assertions et juger lesquels des officiers d'état-major attachés à la carte, ou de leurs collègues des divisions et subdivisions, ont des occupations plus difficiles, plus longues et plus continuelles.

Vers le 1er avril, le Dépôt de la guerre remet à chaque officier employé à la topographie, avec son ordre de départ :

1° Une feuille minute destinée à recevoir la mise au net de son travail, et sur laquelle se trouvent tracés les méridiens et parallèles ;

2° Les coordonnées de points géodésiques en plus ou moins grand nombre ;

3° La réduction au quarante-millième des communes qu'il doit reconnaître, moins les divisions de culture, qui d'ordinaire ne se

trouvent pas sur les tableaux d'assemblage servant à opérer ces réductions.

L'officier doit commencer immédiatement, et à Paris même, par placer sur sa feuille minute, et avec la plus scrupuleuse exactitude, ses points géodésiques. Il lui faudra, en moyenne, pour ce travail et sa vérification *dix* heures.

Cela fait, il vérifie la justesse des contours des communes qui lui ont été remises de manière à reconnaître si elles s'encadrent bien les unes dans les autres; puis il s'assure que son travail total se raccorde avec les travaux de ses quatre voisins. *Trente-deux* heures lui sont nécessaires pour fixer ses incertitudes à cet égard, en supposant qu'il n'a pas à faire revoir les calculs des coordonnées de ses points, qu'il ne trouve aucun obstacle et que tout enfin marche au gré de ses désirs.

Avant donc de quitter Paris, et au milieu de ses préparatifs de départ, il devra disposer de *quarante-deux* heures pour emporter tous les matériaux qui lui sont nécessaires.

Il arrive au chef lieu du département ou de l'un des départements où il a à compléter des communes; dès qu'il a fait ses visites réglementaires, qu'il s'est installé tant bien que mal, il se rend chez le directeur des contributions pour obtenir les parcellaires du cadastre.

Arrêtons-nous un instant avec lui et son chef de division chez ce fonctionnaire, et voyons ce qui se passe entre eux.

A la demande qui lui est faite des plans cadastraux, le directeur commence toujours par déclarer qu'il a des ordres formels pour ne pas les laisser sortir de ses bureaux, et que son administration ne lui a donné aucune instruction particulière à MM. les officiers de la carte de France; il ajoute qu'il est désolé de cela, mais qu'il doit se renfermer dans une règle à laquelle il n'est fait d'exception en faveur de personne. Le chef de section et l'officier insistent, et finissent par demander à ce que les documents qui sont indispensables pour les travaux leur soient communiqués dans les bureaux même du directeur, pendant quelques semaines; ils disent qu'ils

auront besoin d'un emplacement capable de contenir dix, quinze, vingt officiers avec tout leur attirail. Le fonctionnaire civil est très embarrassé, il ne peut souscrire, faute de local, aux désirs du chef de section, et d'habitude il préfère que l'on emporte les plans, et il finit par donner l'ordre à ses employés de les délivrer sur des reçus bien en règle. Mais il ne manque pas, et avec raison, de faire valoir cette condescendance comme une grande concession, en sorte que l'officier d'état-major semble tenu envers lui à beaucoup de reconnaissance, le tout pour avoir voulu se mettre à même de s'occuper de suite d'un travail ordonné par le ministre de la guerre et fait pour l'État. Quelquefois le directeur tient bon, refuse avec opiniâtreté, il faut alors avoir recours au préfet ou au ministre des finances lui-même pour obtenir les plans.

On le conçoit, c'est placer des officiers dans une position désagréable et anormale que de ne pas prévoir d'avance ces refus, et de ne pas lever de petites difficultés qui se représentent tous les ans. Rien ne serait plus facile si le Dépôt de la guerre avait un peu plus de prévoyance, et voulait bien, par l'entremise des ministres de la guerre et des finances, faire donner, aux directeurs des contributions des départements où l'on doit opérer, les ordres nécessaires pour accéder de suite aux justes demandes des officiers d'état-major.

Nous supposons maintenant que le topographe-type dont nous racontons l'existence, à partir du 1er avril, a obtenu enfin d'une manière ou d'une autre, les parcellaires et les registres sur lesquels sont inscrites les divisions de culture correspondant aux numéros placés sur les plans, et qu'il est installé chez lui pour commencer son travail; nous supposons aussi qu'il ne dessine ni trop vite ni trop lentement.

Dans un terrain ordinaire, c'est-à-dire ni trop fortement accidenté, ni de plaines, il a reçu de vingt-six à trente carreaux d'une lieue de côté à compléter et reconnaître; admettons que ce soit vingt-huit.

Pour placer les initiales sur ses plans parcellaires, entourer les

divisions de culture de fusin, réduire et laver sur ses mappes, il lui faudra dix heures par carreau.

Pour achever son travail préliminaire et indispensable de l'exactitude duquel dépend beaucoup la bonté de ses opérations sur le terrain, il lui faudra donc *deux cent quatre-vingts* heures. Ajoutons *dix heures* pour rassembler les communes, les coordonner et tracer sur les mappes les carreaux, les méridiens et les parallèles, et nous aurons *deux cent quatre-vingt-dix* heures employées d'une manière aussi fatigante qu'ennuyeuse et monotone. C'est ce travail de complétage qu'il serait si facile de faire terminer par les dessinateurs du Dépôt de la guerre. On ne peut se figurer combien la carte de France gagnerait à ce que cette réduction soit faite au pantographe.

Continuons. L'officier d'état-major ayant achevé ses dispositions, n'ayant été *arrêté* ni *retardé* par aucune de ces mille difficultés qu'il retrouve à chaque instant au bout de son crayon, n'ayant pas eu non plus à changer de département pour aller d'un chef-lieu dans un autre, l'officier, disons-nous, se rend sur son terrain.

Pour décalquer un carreau sur sa feuille minute, ce qui doit toujours précéder sa reconnaissance sur le terrain, pour cette reconnaissance elle-même, les observations à faire avec la boussole et l'éclimètre, la mise à l'encre de Chine de son crayonnage, la vérification souvent répétée de la collimation de son instrument, l'inscription de ses observations sur le registre de cotes à ce destiné, il n'emploiera pas moins de trente heures de travail, et ne fera pas moins de quatorze lieues à pied. Comme il a vingt-huit carreaux à reconnaître, il lui faudra donc en totalité, pour ces différentes opérations, vingt-huit fois trente heures ou *huit cent quarante heures*.

Au fur et à mesure qu'il a reconnu quelques portions de son terrain, il doit passer son décalquage à l'encre de Chine sur sa feuille minute sans laver les divisions de culture. Cette opération néces-

site trois heures par carreau ou *quatre-vingt-quatre* heures pour toute la feuille.

Restent le calcul des cotes et le calque de courbes. Mettons cinq minutes pour le calcul de chaque cote, la moyenne des observations faites sur une, deux, trois bases, étant d'environ vingt par carreau, nous aurons 20 multiplié par 28, multiplié par 5, divisé par 68, ou à peu près 46 heures. Pour le calque de courbes quatre-vingts heures.

Nous voici au bout du travail fait entre le 1er avril et le 20 novembre, récapitulons ce que l'officier d'état-major a employé d'heures pour arriver là :

1° Pour le placement des points géodésiques, la vérification de ses communes, etc.	42 heures.
2° Pour le complétage et l'assemblage. . . .	290
3° Pour la reconnaissance elle-même. . . .	840
4° Pour la mise au net du trait sur la minute.	84
5° Pour le calcul des cotes.	46
6° Pour le calque de courbes.	80
Total.	1382 heures.

Ajoutons à cela qu'il a fait par la plus grande chaleur de l'année environ quatre cents lieues à pied, mal nourri dans la journée au milieu de campagnes qui offrent souvent peu de ressources, et le soir mal abrité et encore plus mal couché pour la plupart du temps.

Du 1er avril au 20 novembre il y a *deux cent trente journées*. On admettra bien que l'officier employé à la topographie a besoin pour ses jours de repos, pour ses voyages, pour les dimanches et fêtes, de six jours par mois, ou quarante-huit jours qu'il faut déduire des deux cent trente, reste donc pour ses travaux *cent quatre-vingt-deux* journées.

Divisons maintenant 1382 par 182, et nous aurons pour résultat $7 + \frac{182}{1080}$, c'est-à-dire que pendant près de huit mois un officier détaché à la carte de France ayant à reconnaître un terrain ordinaire, dessinant comme la moyenne de ses camarades, devra travailler sept heures et demie par jour pour mener à bonne fin les diverses opérations que nécessite la mission qui lui a été confiée.

Dans des articles postérieurs nous mettrons en regard ce calcul avec celui du temps nécessaire aux autres officiers d'état-major pour remplir leur mandat.

Parlons maintenant du travail de Paris.

Pour faire le lavis d'une feuille de 28 carreaux, placer les haies et les côtes, il ne faut par moins de soixante heures de travail.

Pour dessiner avec soin et intelligence les mouvements de terrain représentés par des hachures, il est nécessaire d'employer sept à neuf heures par carreau. Mettons *huit* heures, ou *deux cent vingt-quatre* heures pour la feuille entière.

Restent les écritures, grandes, moyennes et petites, lesquelles doivent être faites en lettres moulées. Il est difficile d'assigner un temps moyen pour cette dernière partie du travail. Tel officier pourra terminer cette ennuyeuse besogne en soixante heures, et tel autre ne l'aura pas achevée en cent, cent cinquante heures. Cela dépend entièrement de l'habitude et de la facilité de main de chacun. Cela dépend aussi naturellement de la quantité plus ou moins grande des habitations situées sur le terrain reconnu. Comme il faut cependant, pour nos calculs, que nous adoptions un temps moyen, nous admetterons que *cent vingt* heures sont employées pour ces écritures.

Avant de récapituler le nombre total d'heures données au travail de Paris, arrêtons-nous un instant sur la mise au net des écri-

tures de la feuille minute. D'après nous, et aussi d'après tous les officiers, juges compétents en pareille matière, il est parfaitement ridicule de faire perdre un temps précieux et pouvant être beaucoup plus utilement employé qu'à un travail purement mécanique, à des officiers intelligents. D'ailleurs, les feuilles de la carte de France n'y gagnent rien, au contraire, elles y perdent; non les feuilles gravées, mais les minutes. En effet, les dessinateurs habiles du Dépôt de la guerre, on le conçoit, feraient beaucoup mieux ces écritures que les topographes eux-mêmes, et cela en dix fois moins d'heures. Ils placeraient les noms plus judicieusement pour la régularité de la carte, et les écriraient plus lisiblement. Les écritures sont complétement du ressort de leurs travaux habituels et journaliers. Cela est si vrai, les officiers eux-mêmes le comprennent si bien, que la plupart d'entre eux s'imposent un sacrifice de 50, 60, 80 fr., pour faire mouler leurs écritures sur leur plan, par les dessinateurs du Dépôt.

Personne n'ignore ce fait; on le tolère et on a raison; mais ne serait-il pas plus rationnel d'affranchir les officiers de la carte de France de cet impôt forcé, en exigeant seulement d'eux un calque d'écriture bien lisible et où les noms fussent placés de manière à ôter aux dessinateurs tout sujet d'erreur?....

Encore une petite observation à propos de ces écritures.

Quel que soit le nombre des villages, bourgs, hameaux, maisons isolées des communes, comme ils ont tous des noms isolés sur le cadastre, le dessinateur, en faisant la réduction d'après la table d'assemblage, l'officier lui-même, en complétant d'après les parcellaires, n'ont garde de supprimer un seul de ces noms, sachant bien qu'ils pourront être tous utiles sur le terrain, mais cela chargerait aussi prodigieusement une carte gravée à une échelle trop petite pour comporter de semblables détails. Lorsqu'il faut donc réduire du quarante au quatre-vingt millième pour la gravure, la feuille reconnue, on supprime beaucoup de noms. Or, à qui

croit-on que l'on confie le soin de cette opération? Au topographe qui ayant sillonné son terrain en tous sens, connaît l'importance relative des habitations et par conséquent peut indiquer parfaitement les noms à conserver, ceux à supprimer? Non, vraiment, cela serait trop logique. C'est le dessinateur, homme manœuvre, qui est chargé de cette modification dans le travail. Mais comme il n'a aucune donnée exacte pour se guider, comme il ne peut savoir si telle maison a une importance relative plus grande que telle autre, il s'ensuit que souvent et malgré lui il se trompe, et que l'on voit des cabanes de pêcheurs sur le bord des rivières, des huttes de bûcherons dans les forêts, des loges isolées sur des landes, bâties la veille, transportées ailleurs le lendemain, se prélasser orgueilleusement en toutes lettres sur la carte de France, tandis que de belles fermes, de belles habitations, des châteaux même ont été rayés sur cette carte, du nombre des vivants.

Récapitulons :

1° Pour le lavis et les cotes.	60 heures.
2° Pour les hachures.	224
3° Pour les écritures.	120
Total.	404

Du 1er décembre au 1er avril, il y a cent vingt journées environ. Otez-en vingt-quatre pour les dimanches, fêtes, et repos, reste *quatre-vingt-seize*.

140 divisé par 96 donne un peu plus de six heures de travail par jour.

Nous n'avons exagéré en rien le temps nécessaire à la confection du travail moyen confié à un officier de la carte de France. Nous en appelons à tous ceux qui ont passé une seule année au Dépôt de la guerre et ont voulu se donner la peine de bien faire leur reconnaissance. Or, nous le demanderons maintenant à l'univers entier, est-il permis de dire que des officiers obligés de travailler sept

heures par jour, pendant huit mois d'été, et six heures, pendant quatre mois d'hiver, obligés de parcourir à pied, pendant les fortes chaleurs, 400 lieues, est-il permis de dire que ces officiers n'ont rien à faire, et jouissent de véritables sinécures?

Nous serions curieux de savoir ce qu'on pourrait opposer aux preuves mathématiques que nous venons de mettre sous les yeux de nos lecteurs.

Réfutons maintenant la grande objection, le grand cheval de bataille des détracteurs de la carte de France, à savoir, qu'ils ont vu des officiers employés à ce travail, se reposer des mois entiers.

La chose est fort possible et même fort probable, nous l'expliquerons par un simple, un très simple problème, mais sans en tirer la même conclusion que ces messieurs, et nous dirons :

M. X*** doit, pendant huit mois, pour terminer un travail, s'occuper sept heures et demie par jour et vingt-quatre jours par mois, mais M. X*** a le désir, pour un motif ou pour un autre, celui par exemple, fort légitime à nos yeux, de passer quelque temps dans sa famille ; il veut terminer sa mission en moins de huit mois. Or, s'il se met à l'ouvrage pendant trente jours chaque mois, chaque jour de cinq heures du matin à huit heures du soir, en combien de jours et de mois M. X*** aura-t-il terminé sa besogne?

Nous laissons la solution du problème à la sagacité de ceux qui nous ont forcé d'en exposer les données.

On doit comprendre maintenant pourquoi il serait si difficile d'ôter aux officiers de la carte de France la liberté de hâter leurs travaux, et pourquoi, si l'on en arrivait-là, il y aurait une si grande désertion parmi ces messieurs.

Bah ! s'écriait, il y a peu de temps encore un jeune homme ennemi déclaré des travaux topographiques ; bah ! disait-il à des officiers du Dépôt, vous nous parlez de vos campagnes à la carte

comme de véritables campagnes de guerre. A vous entendre, on croirait que vous courez des dangers et ne couchez qu'au bivouac! Et si l'on vous croyait, on rétablirait en votre faveur la demi-campagne accordée avant 1830 aux ingénieurs géographes, pour chaque année de campagne topographique?

Non, non, les officiers d'état-major de la carte de France n'ont pas la prétention de comparer leurs fatigues sur le terrain, leurs privations dans les villages aux fatigues et privations que l'on éprouve à l'armée; ils sont loin de désirer que leurs campagnes, puisque campagnes il y a, leur soient comptées pour demi-année de guerre; mais ils peuvent dire à leurs camarades placés dans l'intérieur en temps de paix : Nous travaillons plus que vous, nous rendons à l'Etat plus de services que vous, et nous ne demandons cependant que de partager les faveurs que l'on vous accorde. Sommes-nous donc bien exigeants?.... A leurs camarades qui font la guerre, ils peuvent ajouter : C'est vrai; vous courez des dangers devant l'ennemi, vous couchez au bivouac, vous vivez de privations; vous risquez chaque jour votre vie; mais au milieu des périls qui vous entourent, vous entendez continuellement une voix qui vous crie à droite : Marche, on a les yeux sur toi; ton nom, demain, peut être tout couvert de gloire. A gauche, une autre qui murmure bien bas, mais pas assez pour que vous ne la compreniez : Marche, que l'ambition soutienne tes pas; au bout de la route tu trouveras une croix, un brevet. Une troisième voix enfin, plus forte et plus noble que les deux autres, vous répète sans cesse: Au nom de la patrie, marche, elle a besoin des bras de ses enfants!... Nous, nous n'entendons rien de pareil.

L'officier d'état-major en campagne, affrontant la mort pour porter un ordre important, guider une colonne, faire en face de l'ennemi une reconnaissance, c'est le coursier ardent, fier de déployer ses forces, de braver le danger, s'avançant superbe au son d'une musique guerrière et attirant sur lui tous les regards. L'officier d'état-major de la carte de France, parcourant son terrain la

boussole sur l'épaule; c'est le laborieux et utile cheval de labour ne fixant sur lui les yeux de personne, mais rendant au pays de véritables services; c'est le cheval paisible qu'on retrouverait, n'en doutez pas, au premier coup de canon, métamorphosé là aussi en coursier ardent à la guerre.

EXPÉRIENCES

SUR

LES SHRAPNELS.

L'ouvrage de MM. Terquem et Favé sera très prochainement pub ié. — Les shrapnels en Angleterre. — Boulets creux remplis de plomb. — Expériences belges. — Fusées Bormann. — Moyen d'obtenir plus de justesse dans le tir. — Centrage des projectiles.

L'ouvrage sous presse de MM. Terquem et Favé, dont nous avons plusieurs fois parlé, est sur le point d'être publié, et nous avons obtenu communication de la partie de ce travail que les deux collaborateurs ont ajoutée à leur traduction de l'ouvrage de Decker. Cette partie se divise en trois chapitres traitant des sujets distincts : le premier parle des shrapnels en Angleterre, le second des expériences belges, le troisième expose la marche à suivre dans les essais a faire en France.

Les renseignements que donnent les deux auteurs sur les expériences faites en Angleterre, sur les résultats obtenus et sur la pratique actuelle semblent tout-à-fait nouveaux et fort importants, surtout après la lecture de l'ouvrage de Decker. Les deux auteurs nous paraissent être arrivés à pénétrer à-peu-près entièrement les secrets anglais. Nous sommes contraints de renvoyer le lecteur désireux de les connaître au livre lui-même ; l'exposé en serait long, et nous avons d'autres choses à faire connaître.

En traitant des shrapnels, MM. Terquem et Favé ont soulevé

incidemment des questions du plus vif intérêt ; en voici une dont nous leur empruntons l'exposé.

Boulets creux remplis de plomb.

Les Anglais font usage d'autres projectiles qui ne sont employés, du moins que nous sachions, dans aucune autre artillerie, et dont les shrapnels ont pu leur donner l'idée. Ils remplissent des projectiles creux de peu d'épaisseur de plomb coulé, pour s'en servir comme de boulets ordinaires. Ce procédé peut présenter des avantages notables, et nous paraît mériter d'être étudié et expérimenté. En remplissant de plomb une enveloppe de fonte on obtient un projectile plus lourd que le boulet de même calibre, dans lequel la densité est plus grande au centre qu'à la circonférence.

Le plomb fondu a une densité de 11,352, tandis que celle de la fonte est de 7,207. Il en résulte qu'on peut, en employant ce procédé, augmenter notablement la densité moyenne des projectiles pleins. Il est de toute évidence que, dans cet ordre d'idées, il faudrait chercher à augmenter le plus possible cette densité, en réduisant au minimum l'épaisseur des parois de l'enveloppe de plomb. Cette enveloppe devrait avoir quelques saillies intérieures pour empêcher le plomb de tourner dans le projectile pendant le trajet. Ces projectiles ne pourraient être employés contre des corps durs, tels que la maçonnerie ; mais ce n'est là aujourd'hui qu'un usage très exceptionnel de l'artillerie; et cet inconvénient, ne nous paraît pas être de telle nature qu'il doive faire renoncer à tirer aucun parti de cette idée.

L'adoption de ces projectiles, c'est-à-dire leur emploi dans les canons, nécessiterait probablement des changements notables dans

les bouches à feu et dans leurs affûts ; ce n'est donc pas une innovation que l'on puisse faire sans des épreuves nombreuses ; néanmoins il nous semble qu'il y a lieu d'espérer des avantages assez grands pour qu'il soit convenable d'entreprendre les expériences.

Pour montrer la nature des avantages que l'on peut espérer de ces projectiles, nous supposerons que l'on puisse arriver à donner le poids du boulet de 12 au boulet du calibre de 8. Alors ce boulet devra, pour avoir la vitesse initiale actuelle du boulet de 12, être tiré avec une charge de poudre un peu plus grande probablement que celle qui est employée pour le boulet de 8 ; mais moindre, sans aucun doute, que celle du boulet de 12. Le projectile et la charge, tirés dans le calibre de 8, se trouvant d'un poids plus considérable que ceux qui sont employés actuellement, il faudrait probablement augmenter les épaisseurs de la pièce et le poids de l'affût ; mais, cependant, le système de la pièce de 8 et de son affût resterait beaucoup moins lourd que ne l'est celui du canon de 12. Ainsi, déjà, il y aurait avantage notable pour la légèreté, c'est-à-dire pour la mobilité, la qualité la plus désirable, la plus importante de l'artillerie.

Ce nouveau boulet, du calibre de 8, parti avec la vitesse initiale du boulet de 12 ayant le même poids, et possédant, par conséquent, la même quantité de mouvement, en perdra beaucoup moins par l'effet de la résistance de l'air ; sa trajectoire sera donc plus rasante ; sa justesse de tir, considérée surtout au point de vue de la chance de toucher dans la pratique, en sera notablement accrue, et, de plus, la portée du projectile sera considérablement augmentée. La pénétration du nouveau projectile, comparée à celle du boulet actuel de 12, sera aussi plus grande dans tous les milieux qui, comme les terres, ne seront pas assez durs pour le briser.

En résumé, on peut espérer des projectiles en plomb à enveloppe de fonte un accroissement de mobilité en même temps

qu'une augmentation d'effet pour l'artillerie, c'en est assez pour légitimer tous les essais que l'on pourrait faire sur ce sujet.

Nous croyons pouvoir reprocher aux deux auteurs de n'avoir pas élaboré plus complètement une idée d'un aussi grand intérêt. Si l'on parvenait à augmenter, par le moyen qu'ils indiquent, la densité des projectiles tirés dans les canons de campagne, et cela d'une manière notable, il n'y a pas le moindre doute que ce serait un grand service rendu à l'artillerie dans un moment où les progrès des armes portatives doivent lui faire désirer vivement de ne pas rester stationnaire.

La densité du plomb fondu est de 11,352, tandis que celle de la fonte ne dépasse pas 7,207 ; la différence est donc fort grande. Les expériences sur les shrapnels ont montré à quelle faible épaisseur on pourrait réduire l'enveloppe de fonte qui recouvrirait le plomb ; ainsi on pourrait calculer la densité du projectile formé de plomb coulé dans une enveloppe de fonte. Connaissant la densité du nouveau projectile, on pourrait déterminer les calibres des boulets qui pèseraient, 8 4 et 6 kilogrammes. Alors on aurait à déterminer le poids de la charge, qui lancerait le projectile avec la vitesse que possèdent au départ nos projectiles actuels. Cela fait, on déterminerait approximativement le poids de la pièce ainsi que celui de son affût, et l'on aurait tous les éléments nécessaires pour apprécier les avantages d'une proposition qui nous semble avoir une chance favorable, parce qu'elle ne contrarie aucune des idées reçues.

Nous regrettons vivement que ces deux collaborateurs n'aient pas fait les calculs que nous venons d'indiquer, et développé davantage une idée qui va peut-être demeurer oubliée bien longtemps.

Nous allons maintenant reproduire en entier ce que MM. Terquem et Favé disent des expériences faites en Belgique sur les shrapnels. Ils ont rétabli la vérité allterée, sans doute involontairement, par Decker. Nous désirons vivement que M. Bormann

prenne le plus promptement possible connaissance de ce qui est dit de lui, afin qu'il voie s'il lui paraît convenable de compléter la communication qu'il a bien voulu faire, il y a quelques années, au Journal des Sciences Militaires.

Nos lecteurs trouveront aussi, dans la citation que nous allons faire, une idée intéressante et peut-être importante, celle du *centrage* ou plus exactement de l'*excentrage* des projectiles. Il ne s'agit de rien moins que d'augmenter artificiellement la distance du centre de gravité du centre de figure dans les projectiles creux et de placer la ligne qui joint ces deux centres, toujours de la même manière, dans l'âme. Il paraît que l'on peut ainsi augmenter notablement les portées et les justesses. S'il est vrai, comme M. Bormann pourra peut-être le dire, que les résultats aient été très bons en Belgique et que les Prussiens fassent un usage habituel de ce procédé, qu'ils tiennent secret, la chose vaut assurément la peine qu'on s'en occupe en France.

EXPÉRIENCES BELGES.

On a pu voir d'après plusieurs passages de notre traduction que Decker révoque en doute les résultats des expériences belges et qu'il n'accorde aucune confiance au témoignage de M. Bormann. Mais un officier français qui est resté longtemps au service de la Belgique, M. le chef d'escadron d'artillerie Jacques, affirme comme témoin oculaire, que les résultats ont été tels que les a donnés M Bormann, à l'égard duquel Decker a dès-lors eu des torts graves, qu'il reconnaîtrait sans doute lui-même, et que nous nous faisons un devoir de proclamer. Voici la note qui nous a été communiquée par M. Jacques.

NOTE SUR LES EXPÉRIENCES FAITES EN BELGIQUE.

On a peine à s'expliquer pourquoi M. le général Decker accorde peu de confiance aux expériences dont M. Bormann a rendu un compte sommaire dans son mémoire, intitulé : *Considérations et expériences sur le tir des obus á balles.*

Cet officier général déclare, il est vrai, que les résultats annoncés dépassent tout ce qu'on connaissait encore de l'effet des shrapnels ; mais plus loin, page....., il cite des expériences faites près de ...., en 183... (on présume qu'il s'agit de celles entreprises près de Gémund, en 1838, par l'artillerie wurtembergeoise), sans en mettre en doute les résultats ; et néanmoins il trouve que, comme les premiers, ils ont été au-delà de toute prévision ; que quelques coups même touchent à l'incroyable ; ces résultats sont

donc venus confirmer ceux dont on était déjà redevables à M. Bormann.

Pourquoi dès-lors cette hésitation de M. le général Decker à reconnaître l'authenticité des faits proclamés par un officier de l'artillerie belge? Nous ne pouvons vraiment attribuer cette partialité chez un écrivain militaire aussi distingué que l'était M. le général Decker, qu'à l'influence exercée sur lui, à son insu, par les préventions politiques que les puissances du Nord ont nourries si longtemps contre la Belgique après 1830.

Cette partialité perce en plusieurs endroits de l'ouvrage, et souvent de manière à frapper le lecteur le moins attentif, elle va jusqu'à attribuer, § 306, (p. 222 de l'édition allemande) à M. Bormann des chiffres qui ne sont pas dans le mémoire où on déclare les avoir copiés.

Nous avons dit que le prétexte mis en avant pour tenir comme non avenus les résultats publiés par M. Bormann, n'était pas fondé, puisque le général Decker admet ensuite lui-même l'existence de faits du même genre.

Nous ajouterons que M. le général Decker ne s'aperçoit point qu'en concédant si peu d'autorité aux expériences de Brasschaet, ce n'est pas M. Bormann qu'il attaque, c'est le corps de l'artillerie belge, car de telles expériences, ainsi que chacun le sait, ne sont pas l'œuvre d'un individu ; elles sont dirigées par des commissions, elles exigent le concours de nombreux officiers, et par suite les résultats qui en sont déduits doivent être comptés à l'égal de ceux sur lesquels toute autre artillerie peut appuyer ses théories.

Ces considérations suffiront sans doute pour que le lecteur maintienne au mémoire de M. Bormann la valeur scientifique que lui conteste M. le général Decker.

Nous n'entendons pas les corroborer en déclarant que nous avons été témoin des essais tentés en Belgique sur le tir des obus à balles, mais nous espérons qu'à ce titre on nous permettra de

consigner ici un résumé succinct des travaux de M. Bormann sur cette question.

M. Bormann n'a été appelé à servir dans l'artillerie belge qu'en 1832, il appartenait auparavant à l'artillerie saxonne.

Dès 1822, déjà préoccupé du parti qu'on pourrait tirer des shrapnels, il avait abordé ce sujet dans une note mise à la traduction en allemand de l'ouvrage publié à Londres, en 1819, par sir John May sur les siéges de Ciudad-Rodrigo, de Badajoz et de Saint-Sébastien.

En 1833, M. Bormann présenta la proposition, qui fut accueillie, de commencer en Belgique l'étude du tir des obus à balles; et un premier essai eut lieu en effet, cette même année, au polygone de Brasschaet, en armant les obus d'une fusée du système anglais.

C'est à la suite de cet essai que M. Bormann, peu satisfait des fusées qui avaient été employées, proposa un modèle nouveau, sa fusée métallique, en expliquant dans un mémoire daté du 1er avril 1835, les avantages qu'il lui attribuait.

n fit usage de la nouvelle fusée dans les expériences qui eurent lieu au polygone de Brasschaet, en 1835, et qui ont amené la publication des *Considérations et expériences sur le tir des obus à balles*. Bruxelles, 27 juillet 1836.

Nous avons vu ces expériences être renouvelées pendant les années 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, et, si nous sommes bien informé, elles ont été continuées en 1841, 1842, 1843, 1844 et 1845.

Dès 1835, les effets obtenus dans le tir des obus à balles étaient des plus remarquables, puisque M. le général Decker se refusait à y croire : l'expérience acquise successivement dans le cours de dix années n'a pas manqué, on peut bien le penser, de faire apprécier de plus en plus la puissance de ce tir et d'apprendre à le mieux diriger.

Mais à côté de la question générale de l'emploi du projectile dont l'idée est due au général Shrapnel, il y avait la question plus spéciale de la fusée proposée par M. Bormann.

Celle-ci n'a pas été résolue moins heureusement que la première, car, après les tâtonnements inséparables de toute invention, nous croyons que l'artillerie belge a définitivement adopté, en 1845, la fusée de M. Bormann pour les projectiles de campagne.

Nous ne pouvons nous dispenser ici de relever une assertion matériellement inexacte insérée au n° 5 de mémorial de l'artillerie, où il est dit, page 28, en parlant de la fusée de M. Bormann: « Cette fusée, d'ailleurs assez compliquée, exige que l'œil des pro« jectiles soit taraudé. »

La fusée de M. Bormann n'a jamais été filetée non plus que l'œil de l'obus qui la reçoit n'a été *taraudé*. La fusée et l'œil de l'obus portent seulement deux rainures ou gorges, qui s'obtiennent dans la coulée, et qui ont pour objet de donner plus de prise au plâtre qui sert à fixer la fusée dans l'œil.

Quant au reproche de complication adressé à la fusée il semble manquer de justesse, si l'on remarque que la complication est seulement dans les formes du moule qui donne les fusées; or le nombre des pièces composant le tour sur lequel on prépare la fusée ordinaire en bois n'est pas attribué d'ordinaire à défaut à celle-ci.

La fusée métallique de M. Bormann a plusieurs propriétés, qu'il serait difficile de lui contester.

Elle ne fait saillie ni à l'extérieur ni à l'intérieur de l'obus.

La composition y est à l'abri de toutes les influences atmosphériques.

La composition y brûle avec la plus grande régularité.

La durée de la fusée peut se prêter à tous les besoins du ser-

vice *, puisqu'on peut la faire varier par huitièmes de secondes.

Enfin la fusée résiste parfaitement dans le tir : on en a la preuve par les obus de 12 centimètres tirés dans le canon de 12 ; avec une charge de 2 kilog, c'est-à-dire de plus du tiers du poids de l'obus, 5k.590.

On se convaincra par cet exposé que l'artillerie belge s'est livrée à des recherches multipliées sur le tir des obus à balles, et qu'elle a reçu de M. Bormann une fusée qui mérite une attention particulière.

La fusée est pour l'obus à balles un élément essentiel ; car sans une bonne fusée, sans une fusée propre à faire éclater l'obus pour ainsi dire à point nommé, l'obus à balles n'est plus qu'un obus ordinaire, qui aurait alors l'inconvénient d'être beaucoup trop dispendieux.

Il ne suffit pas, il est vrai, pour assurer l'efficacité du tir des obus à balles, que la fusée permette de faire éclater le projectile à point nommé ; il faut de plus et d'abord pouvoir diriger le projectile sur ce point.

Autrement, il faut arriver dans le tir des obus à balles à un degré de justesse qui n'est pas ordinaire au tir des projectiles creux.

M. Bormann a également porté ses investigations de ce côté, et avec succès, mais nous n'avons pas à divulguer la marche qu'il a suivie, puisqu'il a lui-même jusqu'à présent gardé le silence à cet égard.

Nous nous bornerons à noter que cette circonstance donne peut-être l'explication de l'incrédulité manifestée par M. le général Decker, attendu que l'artillerie prussienne estime avoir singulièrement amélioré le tir des projectiles creux, ce qui est la pre-

* A l'appui de cette assertion, nous présentons les données que nous avons rassemblées dans une excursion en Belgique, sur un tir exécuté en 1848 avec l'obusier de 15 c. et à la charge de 1 kil. Voir le tableau, p. 292.

mière condition de réussite dans le tir des obus à balles; et on comprendrait que M. le général Decker ne voyant rien de semblable signalé pour la Belgique, en ait conclu qu'on ne pouvait y avoir obtenu aucun effet sûr avec les shrapnels.

Nous ne nous arrêterons pas sur les applications diverses que peut recevoir le tir des obus à balles, et qu'il est facile de pressentir; elles n'ont pas échappé à la sagacité de M. Bormann. Cet officier supérieur fera sans doute un jour communication au public militaire de ses tentatives dans de nouvelles directions, et complètera ainsi sa publication de 1836.

24 janvier 1847.

Tableau des résultats obtenus dans un tir de 600 coups.

Distance à la cible.	Nombre de coups tirés	Projectiles		Projectiles ayant éclaté en avant de la cible.					Projectiles ayant éclaté au-delà.	
		Qui n'ont pas éclaté.	Ayant éclaté au sortir de la pièce	A 50 pas.	A 100 pas.	A 150 pas.	A 200 pas.	A 250 pas.	A 50 pas.	A 100 pas.
600 pas ou 450 mèt.	60	2	"	25	15	3	"	"	15	"
800 — 600 —	60	"	"	33	13	2	"	"	12	"
1,000 — 750 —	60	"	"	40	17	1	"	"	2	"
1,200 — 900 —	60	"	"	46	3	"	"	"	11	"
1,500 — 1,125 —	60	"	"	37	11	7	1	"	4	"
	300	2	"	181	59	13	1	"	44	"
		2		254					44	

OBSERVATION. Depuis 1843, la fusée métallique a reçu de nouveaux perfectionnements.

On voit par le témoignage de M. le commandant Jacques, que Decker n'a pas exposé avec impartialité les résultats des expériences belges qui méritent une grande considération ; c'est ce qui nous engage à y revenir pour donner une description détaillée de la fusée Bormann.

Voici d'abord comment, dans ses *considérations et expériences sur le tir des obus à balles*, M. Bormann a envisagé la partie du problème qui regarde la fusée.

« Si l'on veut obtenir du feu des obus à balles tout l'effet dont ils sont susceptibles, il faut avant tout pouvoir déterminer l'explosion de l'obus au moment opportun.

« Il faut aussi que cette fusée ait une forme telle, que la durée de combustion soit déterminée par une opération simple, prompte, facile, pour qu'elle puisse être exécutée dans la batterie pendant l'action.

« Il faut encore que cette opération se fasse sur la fusée déjà fixée à l'obus, pour ne pas amener un retard nuisible dans le tir.

« Il faut, en un mot, que la fusée qui remplira les conditions nouvelles exigées pour le tir des obus à balles, n'introduise point dans les batteries de sujétion plus grande que celle à laquelle on s'astreint déjà, de décoiffer la fusée.

« Tel est le problème que nous nous sommes posé, et que nous croyons avoir résolu.

« La fusée ordinaire, en usage pour les projectiles creux, ne peut évidemment convenir aux obus à balles.

« Mais les fusées qui, à notre connaissance, ont été substituées aux anciennes pour ce cas particulier, s'en rapprochent toujours cependant plus ou moins, et consistent en définitive en un cy-

lindre de composition, dirigée suivant l'axe de l'œil de l'obus, c'est encore cette forme qui est indiquée dans le travail récent du capitaine Helling.

« Or, cette disposition emporte nécessairement deux graves inconvénients. Le premier, c'est que la longueur du cylindre de composition ne peut plus être modifiée, quand une fois il est fixé à l'obus. Ces fusées doivent donc être amenées dans les batteries séparées des projectiles, pour être placées au moment du tir, ce qui occasione tout au moins un retard, quelque procédé ingénieux que l'on adopte pour simplifier la pose du cylindre de composition.

« Le second inconvénient, plus grave peut-être que le précédent, consiste en ce que la fusée ne doit saillir, ni sur la surface intérieure, puisque l'obus doit être rempli, ni sur la surface extérieure, pour garantir l'âme de la pièce. La hauteur étant ainsi limitée par l'épaisseur du métal du projectile, il s'en suit : 1° qu'on ne peut faire usage que d'une composition très lente, afin que la durée totale de la fusée soit suffisamment longue ;

2° Que les subdivisions, sur la longueur de la fusée, étant très petites, rendent l'opération de la raccourcir très délicate.

« On ne parvient à remédier que très imparfaitement à ce mal, en donnant à l'œil de l'obus un renflement en métal intérieur ou extérieur, pour pouvoir employer une fusée un peu plus longue.

« Ce sont sans doute de tels embarras qui ont porté tant d'artilleurs à considérer les obus à balles comme des projectiles d'un effet trop incertain pour pouvoir être employés.

« Nous les avons nous-même éprouvés, et c'est ce qui nous a engagé à chercher une fusée fondée sur un principe tout-à-fait nouveau.

« Celle que nos expériences nous ont conduit à adopter consiste en un prisme de composition parfaitement homogène, et disposé autour de l'œil de l'obus, de sorte qu'il se développe dans toute sa longueur sur la surface extérieure de l'obus.

« La durée totale de cette composition est telle que l'exigent les plus grandes portées de nos pièces de campagne.

« La plus simple opération suffit pour décoiffer la fusée au point que l'on juge convenable, d'après la distance du but à frapper.

« Une échelle nette et distincte permet de faire varier la durée de la combustion par huitièmes de secondes.

« Le corps de la fusée est en métal, ce qui donne plusieurs avantages notables :

« 1° Il remplace la partie de métal enlevée pour former l'œil ;

« 2° Il devient lui-même un projectile, lors de l'explosion de l'obus ;

« 3° Il préserve d'une manière sûre la composition de la fusée, et la charge de l'obus, de toute influence atmosphérique.

« La confection de cette fusée n'offre d'ailleurs aucune difficulté et son prix n'est pas plus élevé que celui des fusées ordinaires en bois.

« Le seul changement à apporter au mode actuel du tir des obus, consiste dans la manière de décoiffer la fusée, qui est différente; nous ne parlons pas de la plus grande élévation à donner à la pièce pour une même distance, et qui résulte de la différence du poids des projectiles.

« Qu'on nous permette d'ajouter que la fusée dont nous venons

de laisser pressentir la disposition nouvelle, n'est pas seulement un projet, mais qu'elle a été éprouvée et a pleinement répondu à ce qu'on en attendait.

« Nous pensons être autorisé, d'après cela, à déclarer :

« 1° Que les obus chargés de balles sont susceptibles de produire des effets de destruction particuliers et très étendus ;

« 2° Que ces effets peuvent être réalisés dans la pratique, puisqu'on a le moyen de les faire éclater au moment reconnu le plus convenable. »

Maintenant que nous avons exposé les idées qui ont dirigé l'auteur, nous allons donner la description de la fusée, et son mode de confection tel que, d'après le témoignage de M. le commandant Jacques, il était pratiqué en 1837 : nous avons lieu de croire que la fusée a reçu depuis quelques modifications.

Fusée Bormann.

Le corps de la fusée est coulé en plomb, dans un moule en cuivre jaune ; il a la forme indiquée (fig. 1, 2, 3 et 4, planche IV).

La fusée terminée est représentée fig. 1 et 2.

Dans la figure 2, *a* est la chambre supérieure où se met l'amorce.

b c représente une petite épaisseur de métal au-dessous de laquelle est comprimée la composition ; elle forme un prisme qui se développe dans toute cette longueur, sur laquelle sont marquées des divisions. Dans la fusée terminée, le prisme de composition communique, d'une part, à la chambre *a*, où l'amorce reçoit le feu pour le transmettre au prisme, lequel brûle dans toute sa lon-

gueur, et communique à son extrémité, par un petit canal intérieur appelé *lumière*, avec la chambre inférieure *d* (fig. 4), qui donne le feu à la charge de l'obus.

Chargement de la fusée.

Pour charger la fusée, on commence par introduire dans la lumière *e* (fig. 4), qui, comme nous l'avons dit, communique avec la chambre intérieure, un brin de mèche de communication qui doit boucher presque entièrement la lumière, et aboutir, par un bout, dans le canal, et, par l'autre, dans la chambre inférieure.

Cette chambre est alors chargée de poudre, et couverte d'une forte plaque circulaire. Le bord de la chambre est refoulé sur cette plaque pour la fixer.

La composition de la fusée consiste dans une quantité constante de pulvérin qui est pesée dans une balance très juste et très sensible. On verse la composition dans le canal, et on a soin de l'égaliser pour en former une couche d'une épaisseur uniforme ; on la couvre d'une virole en plomb qui doit entrer un peu à force dans le canal.

La composition est alors comprimée par l'action d'un balancier.

Pour cela, la fusée est placée dans un moule en acier fondu, disposé de manière à convenir à cette destination.

Ce moule est composé de deux parties : l'une, inférieure, pour le dessus de la fusée ; l'autre, supérieure, pour le dessous. La partie inférieure porte l'échelle des divisions, qui se grave sur la surface annulaire *b c*. La profondeur jusqu'à laquelle la saillie de la partie supérieure du moule entre dans le canal, est constante, et réglée par expérience.

Le balancier ayant agi, et la composition étant comprimée sous la virole en plomb qui la recouvre, on saupoudre la partie du canal restant vide, et le bord de la chambre inférieure, avec de la colophane pulvérisée, et on remplit incomplètement le canal de plomb fondu.

On gratte les bords du canal, et on y applique une forte couche de soudure ordinaire, alliage de parties égales de plomb et d'étain, de manière qu'il soit hermétiquement fermé ; alors la partie inférieure de la fusée est terminée, il reste à préparer la partie supérieure.

Jusqu'à présent, il n'existe pas de communication entre la chambre supérieure *a* et le prisme de composition comprimée *b c*. Pour établir cette communication, on enlève la petite saillie *f* (fig. 2) qui existe dans l'intérieur de cette chambre ; on y place alors trois ou quatre brins de mèche de communication d'un fil très fin ; on remplit le reste du vide de pulvérin, on applique dessus une plaque circulaire en plomb de peu d'épaisseur; et, de même que pour la chambre inférieure, on refoule les bords sur la plaque, et on met par-dessus une couche d'huile blanche.

Pour rendre l'échelle de division bien visible, et pour la mieux conserver, on la recouvre d'un vernis transparent ; alors la fusée est achevée, et peut se conserver longtemps sans aucune détérioration.

Placement de la fusée dans l'œil de l'obus.

On peut remarquer que la partie de la fusée qui doit être mise en contact avec les parois de l'œil, est formée en partie par des rainures; elles ont pour objet de fournir des moyens d'adhérence. On enduit d'abord les rainures de la fusée avec une couche de mastic ; puis on les remplit de fils de chanvre, de manière que les

vides en soient comblés, et que pourtant la fusée puisse encore entrer dans l'œil sans difficulté. On ajoute alors une couche de mastic sur le chanvre, et la fusée est telle qu'on l'introduit dans l'œil de l'obus.

L'obus employé en Belgique, pour le tir des shrapnels, est l'obus ordinaire de 15 c. Seulement on modifie l'œil, qui, dans une partie de sa profondeur, est élargi et muni de rainures analogues à celles qui existent sur la fusée.

Les dimensions de la partie élargie doivent permettre à la fusée d'entrer facilement jusqu'au fond, et d'y être placée de telle sorte que la surface de l'échelle soit au-dessous du niveau de la partie supérieure de l'œil, et que cependant la partie supérieure de la fusée dépasse un peu la surface du projectile.

Il est indispensable au succès du tir que le métal qui reste au-dessous de l'élargissement pratiqué à l'œil de l'obus ne soit pas trop mince.

L'obus étant chargé du plus grand nombre possible de balles d'infanterie (environ 130 de 16mm,5, qui sont de 38 au kilogramme); et de 200 grammes de poudre mêlée avec les balles; on met près de l'œil quelques brins de mèche et, avant d'introduire la fusée, on fait subir à l'œil du projectile une préparation.

Pour cela on compose avec du sulfate de chaux pulverisé et humecté de vinaigre un mastic dont on remplit les rainures de l'œil de l'obus en prenant des précautions pour ne pas humecter la mèche qui est à la partie supérieure de l'obus.

Cela fait, on place avec soin la fusée de manière que son axe soit exactement confondu avec l'axe de l'œil, et on l'enfonce à l'aide du chasse-fusée jusqu'à ce qu'elle porte sur la saillie ménagée dans l'œil pour lui servir de support.

Le projectile étant ainsi muni de sa fusée, il est bon d'attendre, avant de l'employer, que le mastic se soit durci.

Ensabottage de l'obus-shrapnel.

Le projectile est ensabotté de manière que l'axe de la fusée, fasse avec celui du sabot un angle de 30°.

Placement dans l'âme.

On place le projectile dans l'âme de telle sorte, que la chambre supérieure de la fusée *a* se trouve dans la partie supérieure ; en d'autres termes : que le centre de cette chambre *a* soit en haut et dans le plan vertical qui passe par l'axe de la pièce.

Ce mode de placement de la fusée a pour but d'assurer l'inflammation de la fusée, nous dirons plus loin que nous sommes porté à croire qu'il y a probablement encore à cela un autre but dont on fait mystère.

Décoiffer la fusée.

Pour décoiffer la fusée de manière qu'elle ait la plus grande durée possible, il suffit d'enlever la plaque de plomb qui recouvre la chambre *a*, et de faire sortir la mèche. Mais quand il s'agit de tirer à une distance moindre que la plus grande, l'opération ne s'exécute plus de même.

D'après la distance à laquelle on suppose l'ennemi, et où l'on veut tirer, on sait le nombre de divisions de l'anneau de composition *b c* qui doivent brûler pour produire l'éclatement à cette distance ; les divisions sont marquées sur l'anneau *b c*, à partir du point final *b* ; dès-lors il ne s'agit plus que de découvrir la com-

position au numéro de l'échelle déterminé par la distance. Cette opération se fait avec un ciseau en bronze que l'on appuie dans la partie basse *o*, et qu'il suffit de pousser vers l'extérieur de la fusée, de telle manière que l'angle droit du ciseau corresponde au point de division déterminé par la distance. La couche de plomb est précisément d'une épaisseur assez mince pour que cette opération mette à nu la composition.

Inconvénients que nous paraît présenter la fusée Bormann.

On a pu voir, d'après la description que nous venons de donner, comment cette fusée repose sur l'idée heureuse de développer horizontalement la composition placée habituellement dans un tube vertical. La fusée Bormann est la seule qui, étant placée à l'avance dans le projectile, puisse être réglée fort juste pour faire éclater ce projectile à la distance que l'on veut.

Nous sommes très disposé à admirer dans cette fusée, bien plus encore les moyens d'exécution que l'idée première. La fabrication de cette fusée est en quelque sorte un art complet, et l'inventeur a dû avoir à vaincre des difficultés sans nombre avant de la voir réussir dans la pratique; surtout avant d'arriver, au point d'obtenir, comme on assure, une confection peu coûteuse et nullement dangereuse.

Cette fusée est donc très ingénieuse, et peut avoir beaucoup d'avenir; mais elle offre cependant deux graves inconvénients.

Enlever avec le ciseau de bronze une certaine étendue du plomb qui recouvre la composition, n'est pas, en soi, une opération bien difficile; mais l'enlever juste au point indiqué demande un grand sang-froid et une certaine adresse qui nous paraissent peu compatibles avec l'émotion du combat. Ajoutons que s'il fait froid, il doit devenir difficile, même à un homme exercé, d'enlever le métal au point juste où il convient. Du reste, il vaudrait bien

mieux, suivant nous, tracer sur la fusée les mêmes signes que sur la hausse, en imitant en cela la pratique des Anglais, que d'employer la division par temps de combustion, qui exige de la réflexion, du calcul, et qui, par suite, peut entraîner beaucoup d'erreurs.

Le second inconvénient, inhérent à la fusée Bormann, consiste en ce que l'amorce de cette fusée ne sert que dans le cas où la fusée doit avoir sa plus grande durée ; dans tous les autres cas, la composition doit prendre feu directement, et sans amorce, par une petite surface d'une matière très comprimée. Il nous paraît, à cause de cela, devoir se produire beaucoup de ratés. Pour les éviter, on dit que M. Bormann commence toujours par décoiffer la chambre *a* de la fusée, sauf à faire ensuite l'incision à la distance convenable. Sans doute ce moyen peut être bon pour éviter que le projectile n'éclate pas du tout ; mais il ne doit pas produire les avantages que l'on cherche dans la graduation. Du reste, il ne nous paraît pas impossible que cette fusée puisse être, sous ce rapport, perfectionnée, et que l'on parvienne à amorcer les parties de la composition mises à découvert.

Si nous comparons l'opération pratique de la fusée en Belgique avec ce qu'elle est en Angleterre, nous voyons que les Anglais ont, sur le champ de bataille, à ôter un bouchon de liége, à mettre la poudre dans l'obus, et à placer la fusée ; tandis que les Belges n'ont qu'à décoiffer la fusée, et à enlever une faible épaisseur de plomb au point correspondant à la distance présumée de l'ennemi. La pratique belge est plus simple que celle des Anglais, mais elle exige beaucoup plus de précision et devient, par suite, beaucoup plus difficile à exécuter exactement ; en supposant toutefois que le placement de la fusée anglaise soit une opération aussi facile qu'on le dit. Si la fusée belge offre l'avantage de faire varier les distances d'explosion beaucoup plus que ne peuvent le faire les trois ou quatre fusées anglaises, elle nous paraît avoir l'inconvénient de rendre probablement l'erreur plus fréquente.

A quoi il faut ajouter la chance plus grande des ratés, ou au moins d'une explosion intempestive. En résumé, dans l'état actuel des choses telles que nous les savons, les fusées anglaises, éprouvées dans toutes les bouches à feu, et pour tous les calibres, nous paraissent offrir plus de sécurité et de garantie d'un bon service, que la fusée belge, qui n'a été employée qu'à un nombre plus restreint d'expériences exécutées dans des bouches à feu du même calibre, l'obusier de 15 c.

D'après cela nous serions d'avis, pour les expériences à exécuter en France, de commencer par s'assurer les résultats obtenus en Angleterre, sauf à faire ensuite des essais avec la fusée Bormann, qui nous paraît devoir donner, avec quelques perfectionnements, de très bons résultats.

Moyen d'obtenir plus de justesse dans le tir. — Centrage des projectiles.

On a pu voir précédemment que Decker s'appuie, pour révoquer en doute les résultats des expériences de Brasschaët, sur l'extraordinaire justesse de tir qui s'y rencontre. D'un autre côté, on n'a peut-être pas perdu de vue que Decker dit lui-même que l'artillerie prussienne est arrivée, depuis quelques années, à lancer des obus avec une précision extraordinaire.

En rapprochant ces faits, nous avons été conduit à prendre quelques informations qui nous ont amené à des conjectures que nous ferons connaître, parce qu'elles pourraient devenir en France la base d'essais qui ne seraient peut-être pas sans importance.

Le moyen employé par M. Bormann pour obtenir dans le tir des shrapnels une justesse remarquable, moyen dont il n'a pas parlé, pourrait bien être le même que celui dont l'artillerie prussienne fait, dit-on, un grand mystère. Ce procédé paraît con-

sister dans le centrage des projectiles, tel que l'a inventé et pratiqué en France, il y a plus de vingt ans, et pour des expériences balistiques, M. le colonel Aubertin. On pose le projectile sur un bain de mercure; il s'y place de manière que son centre de gravité soit au-dessous du centre de figure; et si l'on marque le point qui, dans cette position, forme le sommet du projectile, on a son *pôle léger*; le *pôle lourd* est à l'autre extrémité de ce diamètre, sur lequel se trouve le centre de gravité.

On connaît le moyen de mesurer la distance du centre de gravité au centre de figure, en plaçant au pôle léger un poids tel, que le diamètre mentionné reste horizontal pendant que le projectile est soutenu sur le mercure. Cela est connu, et nous n'avons pas besoin de le décrire; mais ce que nous pouvons dire, c'est qu'il paraît que les Prussiens, sachant comme nous depuis longtemps que la rotation des projectiles dans l'air est la principale cause de leurs déviations, déviations fort irrégulières, parce que la rotation a lieu dans des sens variables d'un projectile à l'autre, ont entrepris de fixer cette rotation, et même de l'utiliser en déterminant, comme nous l'avons dit, le centre de gravité, et en le plaçant toujours de la même manière dans l'âme. On conçoit combien cela est facile, puisqu'il suffit de marquer le pôle léger, d'avoir l'attention de le placer toujours de la même manière dans l'ensabottage, et de l'indiquer par un trait fait sur le sabot.

Nous ignorons, du reste, comment les artilleurs prussiens placent ce centre de gravité. Mettent-ils *l'axe* du projectile dans le sens de l'axe de la pièce? ou ne le placent-il pas plutôt dans le plan vertical de tir? Nous ne le savons pas, et nous n'avons pas l'intention de rechercher ici, à l'aide de la théorie, ce qui doit sembler plus avantageux, l'expérience pouvant seule devenir entièrement concluante.

On dit aussi qu'au lieu de chercher, comme on l'a fait par le passé, à diminuer l'excentricité du projectile, on est parvenu à

utiliser cette excentricité, et que cela a même conduit à l'augmenter.

Ainsi, il paraît qu'on a fixé une certaine masse de plomb sur un des points de la circonférence intérieure de l'obus ou de la bombe, de manière à accroître beaucoup l'excentricité, et à la régulariser pour tous les projectiles de même calibre. On place ensuite le projectile dans l'âme, afin que le diamètre sur lequel est situé ce centre de gravité soit dans le plan vertical de l'axe de la bouche à feu. On augmente ou l'on diminue les portées, suivant qu'on met le centre de gravité en bas ou en haut, et cela, d'une manière si notable, qu'on peut, à ce qu'on assure, obtenir ainsi, non-seulement des portées plus régulières, mais des portées doubles des portées moyennes actuelles, c'est-à-dire de celles que l'on obtient quand le projectile ne reçoit aucun mouvement de rotation.

Que ce soit de cette manière ou autrement que les Prussiens aient obtenu la justesse, qu'on dit très remarquable, du tir de leurs obusiers courts avec de petites charges; le centrage des projectiles tel que nous venons d'en donner l'idée nous paraît dans tous les cas, un sujet d'expériences très intéressant. Il n'offrirait pas après tout, une grande complication; et si l'on y trouvait des avantages suffisants, on pourrait problablement l'effectuer dans les forges, sans que le service usuel en devînt ni plus difficile, ni plus compliqué qu'il n'est aujourd'hui.

Quelques expériences sur des projectiles excentrés d'après la méthode que nous venons d'expliquer ont été faites à Metz, en 1840, par M. le général Paixhans et ont eu, dit-on, un heureux succès.

LETTRE

DU CHEVALIER

LOUIS CIBRARIO

A SON EXCELLENCE LE CHEVALIER

CÉSAR DE SALUCES

Sur l'artillerie du XIIIe au XVIIe siècle. (Turin, 1847.)

(SUITE.)

(Voir le numéro d'avril dernier.)

Les grandes bouches à feu, en se rapetissant jusqu'aux proportions convenables à la force d'un bras d'homme, donnèrent naissance aux armes portatives si utiles dans les batailles et à la chasse ; la bombarde, la plus grande de toutes, réduite en bombardelle, a certainement donné naissance au pistolet, parce que les bombardelles, étant composées de plusieurs tubes, chacun d'une palme environ, purent facilement donner l'idée d'affûter un seul de ces canons de la plus petite dimension, ce qui formait une espèce de pistolet. Nous avons vu que du canon réduit est dérivée l'arquebuse ou l'escopette, qui, dans le principe, ne devait former qu'une seule et même chose, puisque escopette et canon étaient syno-

---

(1) Dans l'inventaire de 1428 de la bastille de Paris, nous lisons : XVII *canons à mains, dont deux sont de cuivre et les* XV *de fer, sans chambres.* Quelquefois les petites pièces d'artillerie se plaçaient sur un chevalet et s'arrangeaient sur une espèce de table en forme de grands colliers pour tirer, c'est pourquoi nous lisons un peu plus loin : *Un grand collier à cheval pour traire.* Voir Fig. 6, la planche II de l'ouvrage du prince Louis Napoléon.

nymes ; et nous verrons dans peu que, du raccourcissement de la couleuvrine est dérivée la plus commune et la plus anciennement employée des armes à mains, savoir : la carabine, laquelle était aussi, dans le commencement, la plus longue, comme la pièce dont elle dérive.

Dans l'inventaire de 1521 du château de Nice, nous trouvons aussi l'indication que l'arquebuse s'est formée du canon raccourci et des variétés de ces canons. Les variétés des canons, pour de moindre calibre et de moindre longueur, étaient : les *moianes*, les *sacres*, les *faucons*, les *vuglers* ou *trabus*, les *courtauts* (1). Les fauconneaux, les serpentins, les émerillons, etc., les aspics, les plus courts de tous, à l'exception des vuglers. Or, dans le même inventaire, nous trouvons : huict falcons (il fallait fauconneaux), *sine arquibus affustes sus chivallet* (2). Les faucons devaient être les mêmes que les pièces dont on parle plus loin en ces termes : *ung faulcon de bronse du poys dung quintal et demy*. Le faucon tirait ordinairement un boulet de six livres, le fauconneau la moitié.

Le nom de canon était déjà ancien, mais celui de couleuvrine était nouveau dans les vingt premières années du xve siècle ; c'était une espèce de canon, plus long ordinairement, et par conséquent d'un calibre plus fort ; la racine du mot est évidemment *couleuvre*, parce que les fondeurs se plurent à orner la pièce d'une tête de serpent. En 1441, il y avait au château de Nice des couleuvrines du poids de 102 rubbios chacun. Il y en avait qui égalaient en portée les plus gros canons, et, étant plus longs, contenaient plus de métal. Je ne trouve pas d'exemple en ce siècle pour

(1) Dans un inventaire de 1480 du château de Nice, le cortaut est rangé parmi les bombardes. Una bombarda dicta cortaut.

(2) On fabriquait la même qualité de poudre pour les fauconneaux que pour les arquebuses. Voir l'ouvrage intitulé : Vallo.

en déterminer la longueur; mais, dans le siècle suivant, il y avait à Venise un canon de 100, long de 12 pieds; une couleuvrine de 100, longue de 13 pieds $\frac{1}{2}$; le diamètre de la culasse du canon était de 1 pied 8 pouces, celui de la couleuvrine avait un demi-pouce de moins.

Une couleuvrine renforcée du calibre de 25 livres de tir se nommait passe-volant ; mais on s'en servait de toutes grandeurs, principalement dans l'artillerie française. Les Pisans adoptèrent aussi l'usage de petits passe-volants, et ils s'en servirent en 1496, au siége de Ripafratta, ainsi qu'on le lit dans le *Memorial de Porto veneri* (Archives historiques).

Les couleuvrines ordinaires étaient de toutes dimensions, et fréquemment on employait les moyennes et les petites. Les grandes tiraient des boulets de fer, et les autres des balles de plomb, depuis le poids de 4 onces jusqu'à $\frac{1}{4}$ d'once.

Les couleuvrines de cette dernière espèce étaient incontestablement des armes de main. Parmi les armements possédés par le prince de Piémont, en 1441, dans son château de Turin, il y avait XXXIX *colourines de loton à mange de bois et ung panier plein de bombées pour lesdites colourines*. Il y avait donc de petites carabines de guerre et de chasse en 1440. Les châteaux de Chambéri et de Montmelian se munirent de trois douzaines de couleuvrines et de trois cents plombées ou petites balles de plomb pour les mêmes. Les armes à feu achetées par douzaines et payées pas plus que 18 gros (1) par couleuvrines, ne pouvaient être que des armes à main.

Une année après, on trouve dans le château de Nice 30 petites couleuvrines, dont 6 pesaient (en métal seulement) chacune 12 li-

---

(1) Environ 20 francs de notre monnaie. Voir Economia politica del Medio Evo, tome III.

vres, et les 24 autres ne pesaient que 6 livres chacune ; cela veut dire que les premières, avec leur bois, étaient presque égales en poids au fusil de munition piémontais d'aujourd'hui, qui pèse 12 livres $\frac{1}{2}$, et les secondes étaient plus légères, parce que la livre de Nice contient 311,6285 grammes, et celle de Turin 368,8797 (1). Voici donc confirmé d'une manière incontestable que ces petites couleuvrines n'étaient que des carabines, ce qui est d'ailleurs rendu évident par ce fait, que dix années après on trouve des couleuvrines dans les armées anglaise, turque, suisse, française, non-seulement par centaines, mais par milliers, comme l'ont prouvé Omodei et M. Masse. Ce n'est pas à tout hasard que j'ai dit que les susdites couleuvrines étaient d'espèces de carabines, parce que je pense que de couleuvrines et de couleuvriniers sont venus les mots carabine, carabin, et ensuite carabinier; que de l'arabe *karob*, arme à feu, et ensuite cette dénomination s'est confondue pendant quelque temps avec celle d'escopette et d'arquebuse (2).

En 1432, les gardes qui accompagnaient l'empereur Sigismond étaient armés de couleuvrines à mains qui s'appelaient déjà escopettes, ainsi que Promis l'a rapporté d'après un auteur contemporain. Le même donne, d'après Pierre Turneo (1420), la description de cette arme à feu : celui-ci les nomme *manesche*, fuse di rame, perforate a guisa di canna, dette schiopetto. Chi le posta, cacciando per forza di fuoco palla di piombo trapassa un uomo armato.

Écoutons maintenant Bartholomé Facio, parlant des couleuvrines :

« Il y a encore une autre espèce de canon vulgairement appelé

---

(1) Voir l'ouvrage si exact de M. Pietra Rocca. Pesi Nazionali e stranieri dichiarati et ridotti, Genova, 1843.

(2) Grassi, Dizionario, militaire.

couleuvrine, petit ou long, beaucoup plus dangereux que l'arme précédente (la bombarde), parce que son projectile invisible à l'œil tue avant qu'on l'ait vu frapper. Il y en avait encore de semblables, et de moindres dimensions (1); on ajustait le tube à un fût long de trois pieds (2), et les soldats s'en servaient dans les grandes batailles comme d'une arbalète à mains. Aucune espèce d'armure ne peut résister à cette arme; elle traverse un cavalier armé même d'une pesante armure : instrument certainement détestable. Ses projectiles sont en plomb, et de la grosseur d'une noisette. Il y en a, de ces instruments, qui d'un seul jet, lancent cinq balles et davantage. »

Pio II décrit à peu près de la même manière un instrument qu'il nomme *sclopetum*, qu'il dit erronément être d'invention récente et germanique, et auquel il assigne des balles de plomb de la grosseur d'une noisette (3).

Vers la fin du XVe siècle, on appliquait aux couleuvrines de petite dimension, le nom générique d'*arquebuses* ou escopettes, et qui se manœuvraient sans l'aide d'une fourchette ou d'un chevalet.

Les fantassins seuls en faisaient généralement usage. Le premier qui ait formé en Italie une compagnie régulière d'escopettiers à cheval, fut Camillo Vitelli, fils de Nicolo, seigneur de

(1) Le texte porte : Ejus fistulæ persimiles aliæ sunt minores. Omodei traduit : Leur tube était semblable à celui des bombardes, ec qui n'est pas exact; Mauri, qui a publié dans le XVIe siècle une traduction de Facio, interprète d'une autre manière; mais mal aussi.

(2) Mauri, traduit l'*Inseritur asseri pedum trium*, par planche à trois pieds. Moi, je crois, qu'*inseritur* désigne une pièce de bois creusée en guise de manche; d'ailleurs, ceci ne devait pas empêcher d'appuyer les couleuvrines, un peu plus lourdes, sur une fourche ou sur un chevalet.

(3) Commentar, lib. IV.

Tiferno; ce Vitelli est aussi célèbre dans l'histoire militaire de l'Italie au xv[e] siècle, que ses frères et son père (1). Mais la longueur démesurée et le poids de ces armes, les rendirent si malaisées à manœuvrer, que cette milice tomba bientôt en désuétude; elle fut renouvelée en Allemagne et en Espagne, vers la moitié du siècle suivant; et fut armée de tubes plus courts, moins lourds, qui, selon la longueur, la forme, le calibre et la monture, étaient nommés arquebuses et carabines.

Dans un inventaire du château de Nice, en 1521, on voit clairement comment l'ancien nom de couleuvrine s'est changé en celui d'arquebuse ; on y a inscrit : « Sept collovrines de fonte, six arquébus de bronze (2). » Il est évident également que ces arquebuses étaient des pièces de position, et non des armes à main; par ce qu'on en dit : *Trois piesses de fer à mettre sus les chevallets pour arquébus ;* et peu après, *quarante-huit piesses de fer pour arquébuses.*

Toutefois, les indications d'armes à main ne manquent pas non plus, puisqu'on y mentionne : *Deux collourines à main de métal, l'une affustée, l'autre non;* et peu après, *vingt-six piesses de plomb pour collourines à main.*

Comme on n'indique pas le calibre, on ne peut savoir si c'était des arquebuses à fourchettes, à main ou des escopettes. Tartaglia, qui écrivait, en 1538 et l'année suivante, dit que l'escopette avait un boulet de moindre poids que l'arquebuse; et toutefois il ajoute

---

(1) Primus in Italia sclopetariorum equitum turmam, instituit quod equitum genus postea intermissum est quum nimia atque inhabili sclopettorum longitudine præpe direntur. Jovius. Elogia virorum bellica virtute illustrium, 182.

(2) En 1461, le trésorier-général de Savoie, enregistre une dépense pour acheter de l'aigue ardent (acide sulfurique), pour faire les poudres des couleuvrines.

qu'on faisait aussi des escopettes de même calibre que les arquebuses (1); ce qui porte à croire que ces armes se distinguaient par quelque autre différence; c'est ainsi qu'on distinguait de l'arquebuse, l'émerillon, petit canon de position, et le mousquet, pièce plus grosse et plus longue, et qu'on ne pouvait manœuvrer qu'à l'aide de la fourchette (2); tandis que quelques espèces d'arquebuses étaient petites, légères, et pouvaient servir comme arme de chasse (3).

La différence entre l'arquebuse et l'escopette, qu'on remarque dans les figures qui accompagnent le traité de François de Georgia Martini, abstraction faite des calibres, consiste en ceci : l'escopette a une monture en bois, qui arrive jusqu'à l'extrêmité du canon; tandis que l'arquebuse n'a qu'un manche sur lequel elle est, pour ainsi dire, implantée. L'escopette, figurée par Valturius et reproduite par Venturi (fig. 14), a ainsi un fût qui va jusqu'au deux tiers du canon; je ne trouve pas d'autre exemple contraire à mon observation, excepté dans Ghiberti, écrivain pas très ancien, et qui appelle escopette un canon fixé à un long manche ondulé;

(1) Senza dubio sono pui pesanti (le palle dell' archibuso), vero è che sono alcuna sorta di schioppi che portano balla alla equalita d'alcuni archibusi. Nova sciencia di Nicola Tartaglia, 21.

(2) Cattaneo dit, dans son Art Militaire, que dans son temps (seizième siècle), les mousquets tiraient des boulets d'une livre.

(3) Les arquebuses et les escopettes de fer qu'on tire à bras, avec lesquelles on peut tuer, non-seulement des pigeons, mais aussi d'autres petits oiseaux et des animaux très petits. Biringoccio. 113.

Cattaneo, en donnant la recette pour faire de la poudre, distingue, non-seulement la poudre de la grosse artillerie de celle des arquebuses, et encore celle-ci de la poudre d'escopette, qu'il dit plus fine et avec une plus grande proportion de salpètre. Mais, je crois, qu'il parle des arquebuses de position. Esamini dell' bombardieri, 22. La mèche des mousquets différait aussi de celle de l'arquebuse. Inventaria dell' artgliera dell' forte di Ceva. 1599.

mais cette arme semble être à chevalet et non à main (Venturi, fig. 13) ; ainsi cela n'infirme pas ma conjecture.

Au commencement du XVI[e] siècle, les fabriques d'arquebuses, les plus renommées, étaient en Allemagne et en Bohême. On les faisait plus légères et plus maniables en Espagne. Les fabriques de Gardon, dans le val Trompia et celles de Pontebba sur les confins du Frioul, avaient de la réputation (1).

Ayant ainsi trouvé la généalogie de la pistole, de l'arquebuse, avec ses variétés, escopettes, carabines et mousquets, il me reste à parler de deux autres pièces en usage dans le XV[e] siècle, *les vuglaires* et les *orgues*.

Les premières sont mentionnées en France, en Suisse, en Savoie, à Nice, et non dans le reste de l'Italie.

Les *vuglaires* étaient des pièces ayant un canon extrêmement court et dont le calibre variait tellement, que j'en ai trouvé depuis 10 livres jusqu'à quatre onces ; espèces de bombardelles.

En 1440, le duc de Savoie en a acheté deux de Jean Sourde, maître bombardier à Nyon, pour les châteaux-forts de Chamberri et de Montmeillan (2). Elles tiraient des pierres de 10 livres ; ces pièces étaient probablement en fer. On n'en donne pas le poids.

L'année suivante, il y en avait *cinq* au château de Nice, encore plus petites, de bronze, bien montées, du poids de 32 livres ; elles jetaient des balles de 4 onces et avaient 1 pied de longueur.

En 1443, parmi les autres pièces que le duc de Savoie envoya

---

(1) Si fanno anche in detti luoghi archibusi da cavaletto ovvero da posta, et canno da uccelare et da fuoco et da ruota ; et archibusseti da ruota buoni et perfetti. Cicogna, trattato militare.

(2) Item pour deux vuglaires pour lesdits deux châteaux, ung chacun portant pierres de 10 livres, ung chacun costant 30 florins. Compte de Jean Lyobard le jeune, trésorier-général.

au secours des bourgeois de Berne, on mentionne aussi les *vuglaires*, appelés d'un autre nom, *taraboste;* dénomination qu'on peut dériver de *terrale*, espèce de rempart en terre et de *buchs*, qui signifie, en allemand, bouche à feu, et proprement *pyxis*, vase (1).

Dans la même année, le duc a acheté une tarabuste en laiton du poids d'un quintal et demi, au prix de 18 florins d'Allemagne le quintal (2).

En 1447, on a une nouvelle indication de quatre pièces semblables, achetées par le duc de Savoie; non de bronze, mais en fer et chambrées; elles jetaient des boulets de pierres (3). Un moine de Brou a vendu une certaine quantité de pierres au maître d'artillerie, qui les a fait tourner et réduire au poids exigé.

En 1468, Philippe de Savoie, comte de Baugé, qui fut depuis duc, emprunta au comte de Gruyères deux pièces d'artillerie nommées vuglaires ou tarabustes, et deux orgues à quatre tubes que Nicod de Villette alla chercher à Fribourg, au mois de février (4).

---

(1) Compte d'Ogonetto Doussens, trésorier-général.

(2) Causa emptionis unius taraboste de lotons ponderantis unum quintale cum dimidio valente quintali XVIII florenos Alamannie. Compte de Jean Mareschal, trésorier-général.

(3) Et premièrement a livre IV vuglaires de fert à chambre tirant, poysant le premier VIII livres, le second sept livres, etc. Compte du même Jean Mareschal.

(4) Quatuor currus quorum duo erant onerati quilibet uno baculo artillerie vocate tarabust et alii duo quilibet quatuor baculis vocati *orgues* quos in dicto loco de Friborg, expedire fecit dictus dominus Gruerie....

Libravit die V maii quo die fonderunt baculum seu vugliarium, appelatum galant.

Premièrement a faist traire et employé pour les deux terabus de fondue de coure (cuivre), qui s'appellent la servante et le valet. — Item pour le Lyoures de couvertes des vuglaires que l'on a amenés de Fribourg.

On appelait *orgue* une machine composée de plusieurs tubes juxtaposés ou placés et étroitement réunis sur une table, servant à balayer les ponts, les passages, les brèches, les ports et autres endroits étroits (1).

Le même prince fit fondre à Bourg en Bresse, par quatre maîtres bombardiers de Fribourg, trois vuglaires ou tarabustes de bronze; un du poids de 8 quintaux et 68 livres, appelé le *galant;* l'autre de 5 quintaux et 14 livres, appelé le *valet*; le troisième de 4 quintaux et 81 livres, appelé la *servante*.

Il fit, en outre, fondre dix orgues de diverses grandeurs. Les fondeurs s'appelaient : Angelino des Orgues (ainsi surnommé, de son habilité dans la fonte de ces pièces, son vrai nom était *Palet*); Jean Palet, son frère, Jacob Tonnerre et Pétermann de Fribourg. Le disque tournant sur un gond, figuré dans Valturius, est une espèce d'orgue, de même une réunion d'escopettes disposées circulairement, les volées en dehors.

De tout ce qu'on vient de dire sur les vuglaires ou tarabustes, de canons très courts, plus encore que dans les aspics, il ressort suffisamment qu'ils étaient les mêmes que les *courtauds*, les pères des modernes obusiers, de dimensions assez petites, et jetant seulement des boulets de pierre, de fer ou de plomb au lieu d'obus et de boîtes à mitrailles. Toutefois, ce genre de projectile n'était pas inconnu au XV[e] siècle, et quelques pièces d'artillerie,

---

In quatuor peciis orgarum ponderantium, très quintales XV librus, etc., Compte de Nicod de Villette, 1468.

(1) Le prince Louis Bonaparte se trompe, lorsqu'il confond les orgues avec les ribaudequins, p. 52. L'orgue était formé de plusieurs pièces auxquelles on mettait le feu d'un seul coup. Les ribaudequins étaient des voitures garnies de fers aigus, et qu'on armait d'un nombre plus ou moins grand de bouches à feu, à volonté, et qu'on ne peut d'aucune manière considérer comme servant de montures à des orgues.

les serpentines, par exemple, avaient quelquefois triple charge (1). Il est question d'obus dans l'inventaire de 1428, de la Bastille parisienne ; on y a enregistré *pommes de cuivre à jeter feu*. Ces projectiles seraient donc antérieurs à Pandolfe Malatesta, auquel Valturius en attribue l'invention.

Artillerie dans les XVI[e] *et* XVII[e] *siècles.*

La trop grande variété des calibres donnait lieu à l'inconvénient notable d'avoir besoin d'un approvisionnement de projectiles de toute proportion ; l'une venant à manquer, la pièce devenait inutile ; et lorsqu'en s'emparant de l'artillerie ennemie, les approvisionnements y destinés étaient épuisés, on ne pouvait s'en servir qu'avec beaucoup de peines. On en fit souvent la triste expérience dans les guerres qui désolèrent la malheureuse Italie, sous François I[er] et Charles-Quint ; aussi, vers le milieu du siècle, on adopta pour unité le canon ; et, selon les localités, de 48, 50, et enfin 60 livres de boulets ; et on rapporta les autres canons à celui-ci, en les appelant double canon, demi-canon, quart et huitième de canon. Cependant, on conserva encore les noms et l'emploi de diverses autres pièces ; mais, pour plus grande commodité, on les distingua aussi par la seule indication du poids du boulet. La bouche de la pièce, ou le boulet, servaient encore de mesure à déterminer la longueur selon les règles de l'art.

En France, les pièces furent réduites à *sept* : le *canon*, la *grande couleuvrine*, la *couleuvrine bâtarde*, la *moyenne*, le *faulcon*, le *fauconneau* et l'*arquebuse de position*.

---

(1) Item trois serpentines de fer, garnies chacune de trois charges. Compte de François Astruga, receveur-général du comté de Nice.

1° Canon	10 p.	1 p.	(3m.275)	6 p.	2 lig.	(0m.167)	
2° G. couleuvrine	1	2	(3m.302)	4	2	(0m.113)	
3° Bâtarde	9	»	(2m.924)	4	6	(0m.122)	
4° Moyenne	8	2	(2m.653)	2	8	(0m.077)	(1)
5° Faucon	7	moins quelque chose.	(2m.274)	2	4	(0m.063)	
6° Fauconneau	7	4	(2m.382)	2	2	(0m.059)	
7° Arquebuse	3	1	(1m.002)	0	11	(0m.025)	(2)

En Italie, les pièces le plus communément employées, l'usage des bombardes ayant déjà cessé, furent (3) :

Canons de 100 livres de boulets, et encore plus, de 60, de 50, de 40, de 30, 25 (moyens canons) ; de 14, appelés aussi bastardelles ; de 12 (quart de canons.)

Canons-pierriers de 4 jusqu'à 250 livres de boulets, de pierres; couleuvrines de 14 livres jusqu'à 100 livres.

Moyennes couleuvrines renforcées ou passe-volant, de 25 livres.

Sacres de 12.

Aspics (canons plus courts) de 12.

Faucons de 6.

Sacres de 6.

Fauconneaux de 3, appelés aussi farconcini en Toscane.

Mousquets d'une livre.

Il y avait beaucoup de calibres de ces dernières armes à feu, jusqu'à une once et demie, et même jusqu'à une once de balle.

(1) Une moyenne de bronze avec la date de 1551, avec des fleurs de lys, trophées de la victoire de Saint-Quentin, portait trois livres de balles.

(2) L'usage en a cessé au commencement du XVIe siècle.

(3) De La Fontaine. Discours sur l'artillerie adressé au prince de Piémont, en 1580.

Toutefois, alors et même depuis, les proportions des pièces n'étaient pas bien fixes, excepté ce qui regarde l'unité du canon, ainsi qu'on peut le voir dans beaucoup d'auteurs qui ont traité de la science militaire ou de l'artillerie. On rapporte seulement que Charles-Quint ne s'est servi d'autre pièce de campagne que de 1 à 12 livres (1). L'inutilité des grandes pièces d'artillerie était alors reconnue de tout le monde, puisqu'on ne fabriquait pas de canons d'un calibre supérieur à 32. C'était un grand mal, aggravé alors par la difficulté des transports, provenant, soit du poids demesuré des pièces, soit de celui de l'affût, qu'on ne savait pas proportionner à la pièce, qu'on surchargeait de bois et de ferrures (2).

On attelait vingt couples de bœufs pour tirer une couleuvrine de 60; dix-huit pour une couleuvrine de 50, sept pour une moyenne couleuvrine renforcée de 25, dix pour un canon de 60 livres, quatre pour un quart de canon de 12, deux pour un faucon de 6, un cheval pour un fauconneau de 3 (3).

Une autre opération, longue et difficile, était celle de charger ces grosses pièces; aussi le tir n'en était pas très fréquent Cattaneo rapporte qu'une couleuvrine de 60 tirait 40 coups par jour; de 50, 45; un canon de 60, 80 coups; un moyen canon, 110; un sacre ou un faucon de 6, 120; un fauconneau de 3, 140 par jour.

Ruxelli, dans son *Bouquet de préceptes militaires*, rapporte, entre autres choses, que les Français, à l'attaque de Calais et au siége de Thionville, tirèrent, avec des canons, jusqu'à 100 coups par jour; mais c'étaient des canons de bronze, on se servait de poudre très fine.

D'ailleurs, on n'ignorait pas, à cette époque, l'art de fondre des

---

(1) Cattaneo, essamini de' bombardieri.
(2) Biringoccio, pirotecnia.
(3) Cattaneo, essamini de' bombardieri.

pièces qui se chargeaient par la culasse ; mais c'étaient des pièces de petit calibre qui s'appelaient mousquet à trague ; ces pièces avaient un *mâle* de fer, qu'on garantissait au moyen d'un sabot, et qu'on chassait ensuite dans le mousquet à coups de maillet. La lumière était pratiquée dans le mâle.

Emmanuel Philibert, qui fut un des plus grands princes réformateurs (les seuls bons quand ils savent se réformer eux-mêmes et les autres), a rétabli cette partie importante de l'artillerie; il l'aimait tant, qu'il a plusieurs fois dessiné et taillé lui-même les modèles (1). Nous avons la liste des pièces suivantes fabriquées par son ordre, et dont fut armée depuis la place de Villefranche.

2 canons de bronze de 60.
1 couleuvrine de bronze de 28.
1 bâtarde de bronze de 40.
$\frac{1}{4}$ de canon de bronze de 15.
1 sacre de bronze de 8.
$\frac{1}{8}$ de canon de 18.

Nous voyons par là que l'unité du canon entier établi par Emmanuel Philibert était de 60, et non de 50 ni de 48 (2).

Mais, à ce qu'il paraît, il n'y avait pas de règles certaines pour les couleuvrines et autres pièces.

Dans un recueil de gravures allemandes du XVIe siècle, qui se conserve à la bibliothèque de l'Université de Turin, sous le titre de *Vues de villes, de batailles, siéges*, etc., on voit, dans les corps d'armée qui y sont figurés, des arquebusiers à cheval, à la bataille de Blainville, 19 décembre 1562; d'autres arquebusiers à

---

(1) Cibrario : des gouverneurs et des bibliothèques des princes de Savoie. Memorie dell' Acad. R. delle Scienze, serie II, vol. 2.

(2) Inventaire des forts de Villefranche et de Montalbano, 1654. Il est à remarquer que les pièces portent le nom et les armes d'Emmanuel Philibert.

cheval, avec des carabines courtes, au siége de Poitiers, 1569, et des fantassins espagnols, à Bruxelles et à Autorf, avec des carabines grosses et courtes, en 1576; un escadron de cavalerie armé de pistolets, à la suite du comte Adolphe de Nassau, dans une mêlée du 23 mai 1568, près de Wynschsten; un autre escadron de cavaliers avec des pistolets, à la bataille de Bergen, du 28 août 1572; d'où nous concluons que les *bombardelles à trayre à cheval*, déjà mentionnées en 1431, s'étaient conservées dans l'usage des troupes, et entraient finalement dans le mode régulier d'armement.

De plus, d'après un témoignage du duc Emmanuel Philibert, nous voyons qu'à la première époque citée ci-dessus, les *reytres*, arquebusiers allemands à cheval, étaient armés de pistolets. En effet, racontant la bataille de Renty (13 août 1554), le duc écrit : « *Nous feismes venir en renfort desdits Espagnols le comte de Salzbourg, et envoyâmes deux cents reytres de ses gens, qui sont arquebusiers à cheval, des pistolets et armes noires.* »

Ce témoignage authentique contemporain, fait disparaître beaucoup de doutes, et rectifie beaucoup d'idées inexactes qui avaient cours sur cette matière.

Dans la seconde moitié du même siècle commence l'usage des pétards.

Dans le xvii[e] siècle on continua à se servir des canons dans le mode déjà dit, parmi lesquels il y avait aussi des canons de 80 et des canons de 6, ou moyens canons, qui s'appelaient *courriers*, peut-être parce qu'ils avaient un affût propre à galoper sur le champ de bataille comme le rapporte Davilla, assez singulièrement, d'une certaine couleuvrine française; des couleuvrines de divers calibres, de 2, de 10, de 15, etc; des pièces appelées moyens canons, des *moyannes*, canons courts et renforcés, espèces d'obusiers qui se chargeaient aussi de mitraille, et qui

étaient du calibre de 8, 6, 5, 3; des courtauds ou des courtancs de 20 (1). Des pierriers en bronze, de cinq livres, d'une livre, et d'une livre et demie; des émerillons de bronze d'une livre et d'une demi-livre, de dix onces, de six onces; des mousquets à main, des mousquets à murailles et de campagne, des mousquets de Bourgogne et de Lorraine, des mousquets de Biscaye, des mousquets d'un calibre montés à l'allemande (2), des espingards, des orgues à six tubes, des orgues à dix canons; des mousquets et carabines.

Dans le fort d'Orméa on avait, en 1677, un mousquet à chevalet, long de sept palmes, du calibre de quatre onces; six émerillons, trois d'une livre de balles, et de sept palmes de longueur; les autres de seulement neuf onces de balles; deux, longs de six palmes et demie, et le dernier de trois palmes; enfin, il y en avait jusqu'au calibre de trois onces.

Je rappellerai encore des balles avec des pointes en fer, appelées *angioli*, et des balles de plomb avec un noyau de pierre (3); ces dernières étaient du poids de six, de quatre, de deux, et une once.

Il s'introduisait, en attendant, une amélioration importante dans les armes à feu à main. Jusqu'alors, on y mettait le feu, ou au moyen d'une mèche qu'on abaissait sur le bassinet, ou bien au moyen d'étincelles que faisait sortir une roue d'acier tournant contre une pierre à feu; de là on distinguait les arquebuses à rouet des arquebuses à main. Mais ces dernières avaient besoin d'une grande provision de mèches, et avaient en

---

(1) Inventaire des pièces fabriquées, par François Hamonet, fondeur des ducs de Savoie, 1697.

(2) Inventaire de l'arsenal de Turin, 1694.

(3) Ce mot manque dans le dictionnaire militaire. Dans ce sens-là, ce n'était pas le boulet qui s'appelait *amata*, parce que, dans celui-ci, les pointes étaient en forme de crochet.

outre l'inconvénient de découvrir aux ennemis les embuscades et les mouvements cachés ; elles se rouillaient et se cassaient facilement ; et coûtaient jusqu'à 25 écus. Emmanuel Philibert avait armé ses gardes d'*escopettes à foyer* (fucile); mais l'invention était assez compliquée, et fort chère. Jean-Antoine Cornaro, qui était à son service, écrit, vers 1594, avoir trouvé une nouvelle manière d'escopettes à foyer simple, sûr, et peu coûteux (1). Néanmoins, il se passa beaucoup d'années avant que cette invention prît racine ; c'est seulement vers 1680 et 1690 que commence à se propager l'arquebuse à foyer (fucile), dans lequel la roue est remplacée par un marteau (chien), d'où vient, à cette espèce plus simple et plus commode d'arquebuse, le mot de fusil.

Dans l'inventaire des pièces d'artillerie de la ville et citadelle de Turin, de 1686, je ne rencontre pas encore de fusils. Six années après on le trouve dans l'arsenal de Turin, et dans les citadelles de Verceil et de Coni.

A Turin, on mentionne des fusils à la française, avec des canons de divers calibres ;

Fusils avec faucons ;

Fusils de calibres de diverses longueurs ;

Fusils de divers calibres.

A Coni, on a enregistré :

Fusils, 91 ;

Mousquets, 616 ;

853 caisses de balles à mousquet ;

88 — — à fusil ;

50 — — à espingards.

(1) Dialogue manuscrit, rapporté par Venturi. L'original est dans la bibliothèque ambroisienne.

A Verceil, on compte 24 caisses de fusils étrangers (1).

A la même époque s'est propagée une invention plus utile encore, celle de la baïonnette, qui a rendu presque inutile l'usage des armes de haste.

La première mention que j'en trouve en Piémont est de l'année 1694.

Des armes de jet, et comment l'usage en a disparu.

Conduit ainsi à la fin de mes recherches sur l'origine et les propriétés des pièces d'artillerie, il me reste, pour compléter mon travail, à faire connaître comment les anciennes armes de jet, les armures et les armes de haste, allèrent toujours en diminuant, afin qu'on voie d'autant mieux comment le système moderne de guerre s'est successivement établi.

Il convient de distinguer les machines de jet (*ingenia*), des armes de jet. Dans les archives du gouvernement de Savoie, en deçà et au-delà des Alpes, je ne trouve mentionné que deux espèces de machines : les *truies* et les *trébuchets*. La première jetait des rochers immenses, à l'aide, je crois, de plusieurs frondes ; la seconde, formée d'une hampe en équilibre, au moyen d'un ou deux contre-poids, n'avait qu'une fronde, et ne jetait qu'un projectile, mais qui pouvait se manœuvrer avec tant de précision, qu'on pouvait le dirigter partout, au moindre signal (2). Vers le xv[e] siècle,

---

(1) Inventaires de cette ville, conservés dans les Archives de la Chambre des Comptes, comme tous les autres documents cités dans cette lettre, sans indication spéciale. Dans l'inventaire de Turin, on a enregistré : un petit canon de cuivre recouvert de laiton.

(2) Comptes de la châtellenie de Lanzo. — Dufour, *Mémoire sur l'artillerie des anciens et sur celle du moyen-âge*. Dans cet ouvrage, on voit les figures de deux trébuchets avec un seul contre-poids. Cependant il y en avait avec deux contre-poids, comme on peut le voir dans Valturin et dans

je trouve les *couillards*, dont la corde principale avait le nom de *chandelle*; et parce que je ne vois plus parler de la truie, je crois que c'était la même machine portant une dénomination française. En effet, nous voyons, dans Christine de Pise, que le couillard était une machine à jeter des roches, et armée de trois frondes.

Peut-être que la truie, ou couillard, répond au mangano des Italiens, et le trébuchet à la fricolle. Mais il est chanceux, à une si grande distance de temps, et avec des renseignements si obscurs, de se livrer à des assertions, et, pour le moment, il est nécessaire de s'en tenir à des conjectures.

Les armes de jet étaient: les arbalètes et les arcs, tous deux destinés à lancer des flèches; mais ces derniers étaient légers, à main, en bois ou en corne; les premiers, ordinairement d'acier, mais qui ne pouvaient se tendre sans engins, ni se tirer sans appui.

On distinguait plusieurs espèces d'arbalète, et plusieurs variétés de projectiles.

Les arbalètes à *pieds*, appelées aussi arbales à jambes, parce qu'on les appuyait contre une barre pour tirer (1). Il y en avait aussi avec deux pieds. Elles répondaient aux arquebuses à fourchette.

Arbalètes à poulie ou à rouet, parce qu'il fallait une poulie ou

---

d'autres auteurs. La hampe en équilibre, à laquelle était attachée la fronde, se bifurquait, et, à chaque extrémité, était un contre-poids; ce qui contribuait à donner plus de justesse au tir; les pierres employées étaient taillées et d'un poids proportionné à la distance où l'on voulait atteindre.

(1) Je ne puis être de la même opinion que le prince Louis-Bonaparte (p. 17), qui pense qu'elles s'appelaient arbalètes à deux pieds, parce qu'elles se tendaient en tendant l'axe verticalement sur ses deux pieds, tandis qu'avec la force des deux mains on tirait la corde. Comment appellera-t-on alors une baliste à un pied ?

rouet pour les tendre. En France, on les appelait *arbalestes à cric.*

Arbalètes à treuil, parce qu'il fallait un treuil pour les tendre.

Arbalètes à caravane. C'étaient les plus communes, et je crois qu'elles étaient en bois.

Arbalètes à *pesarola*, dont j'ignore la construction.

Enfin il y en avait qui jetaient de dix-huit à quatorze flèches à la fois (1).

Il y avait des arbalètes assez meurtrières, mais qui ne pouvaient pas se manier facilement; ce qui rendait d'autant plus terrible la nuée de flèches que lançaient les archers, surtout les archers anglais, en multipliant les coups avec une rapidité incroyable.

Les projectiles des arbalètes étaient des flèches, des petites broches à hampe, de forme ronde ou carrée ; et, dans ce dernier cas, on les appelait aussi des carreaux; on les garnissait d'ailes de papier ou de plumes d'oie, même avec des lames de cuivre, selon la grandeur.

Elles lançaient pourtant d'autres flèches, appelées *mosquettes*, avec des ailes de papier, et des *roquettes*, avec des ailes de cuivre (2).

Il y avait des traits adaptés à chaque espèce d'arbalète, d'où l'on peut conclure qu'il y avait des règles certaines et invariables

---

(1) *Item* pour XII arbalestes d'acier de XVIII carriaulx la pièce garnie de corde et de cour (cuir) prises de Pierre-Favre de Foconge, au prix de VI florins la pièce.

Item deux arbalestes de XIIII carriaulx la pièce, ensemble les engins à les tendre, pris de Claude Crochet, valent 10 florins. — Comptes de Jean Maréchal, trésorier-général de Savoie, 1447.

(2) Inventaire de la chambre de Bologne de 1381. CCLXXIIII muschitas impennetas de carta; tres rochetas impennetas de ramo cum ferris.

pour fabriquer ces flèches. Nous trouvons des traits à *jambes*, à poulie, à treuil, à caravane, distinguée en grosse caravane et en bonne caravane. Il y en avait d'acier fin et trempé; d'autres, de *moyenne épreuve*, à fer long et à fer court, avec hampe et sans hampe.

On les vendait en caisses et par douzaines. Les caisses en contenaient d'ordinaire cinq cents; les caisses des traits de *moyenne épreuve* n'en contenaient pas plus de trois cents. Celles de qualité inférieure se vendaient par douzaines; c'est pourquoi celles de choix de cette espèce se nommaient de *la bonne douzaine* (*de dondeyna bona*).

Les bons arbalétriers étaient Gênois, Provençaux et Espagnols. Amédée VIII en avait de cette dernière nation à son service (1).

Dans les exercices, et ensuite, les soldats se couvraient la tête et la poitrine avec une espèce de chapeau en fer, c'est-à-dire de casque et de cuirasse, et avaient pour armes offensives les lances et les piques.

D'abord les cavaliers, et plus tard aussi les autres hommes d'armes, étaient les seuls qui fussent couverts d'armures défensives.

Je dis donc que, vers la fin du XVe siècle, les machines de jet n'étaient pas encore hors d'usage, tels que les couillards et les trébuchets (2); que les arbalétriers, soit à pied, soit à cheval, furent encore employés vers le même temps; que les arbalètes, pour armer les forteresses, durèrent encore plus longtemps, et se trou-

---

(1) Comptes de Pierre Masœrii.

(2) Libravit Anthonia de Foxano, magistro trabuchorum in Bennis pro solvendo quibusdam homnibus virantibus et tendentibus trojam trahentem contra castrum die noctuque. Comptes de Humbert Fabro, 1387. — Unam cordam grossam pro trabucho. Inventaire du château de Nice, de 1441. Archives de la commune.

vent encore mentionnées, sinon usitées vers la moitié du XVI[e] siècle (1); et que les piques ne furent chassées par la baïonnette que dans les premières années du XVIII[e] siècle. C'est dans la première moitié du XVI[e] siècle que commencèrent à paraître, dans les batailles, les couleuvriniers avec leurs couleuvrines portatives, ou escopettes, appelées depuis arquebuses. Remplaçant les archers et les arbalétriers, ils étaient considérés comme une troupe légère, à l'instar des venites romains; on les plaçait sur le front et sur le flanc des armées; car le corps d'armée, pendant plus d'un siècle, était encore composé de piques, qui se nommaient piques sèches quand le soldat qui la portait n'était pas muni d'un corcelet.

En 1567, Jean-Antoine Levo, de Plaisance, a fait imprimer un discours sur l'armement, l'organisation et l'exercice des troupes du duc Emmanuel Philibert.

Il proposait des compagnies de quatre cents fantassins chacune, avec dix officiers, et divisées de cette manière :

Piquiers, avec corcelets.	150
Piquiers avec des écus ronds et des corcelets. . . .	10
Des hallebardiers avec des corcelets.	10
Des arquebusiers avec des morions, casques en fer, sans visières.	230

Chaque centurie avait un centurion, et était divisée en quatre escadrons, commandés par un caporal.

Les arquebuses devaient être en fer, longues d'environ trois

(1) Aulbalestes d'acier neuves avecque leurs bendages à pied de chèvre. Inventaire du château de Nice, 1521. Louis Malingri de Bagnoli, gouverneur.

pieds, de trois quarts d'once de calibre, en faisant attention qu'en combattant, les deux bouts de la mèche fussent toujours allumés.

Les piques devaient être en bois plus léger, s'il se pouvait, que le frêne, et longues de quinze à dix-huit pieds, afin de pouvoir attaquer au moins quatre files à la fois.

Les hallebardes, au contraire, devaient être à l'allemande, avec des pointes bonnes et longues, bien taillées, bien clouées, et battues, sans ces pointes intérieures, propres à blesser les voisins.

Les arquebusiers devaient se placer sur l'aile de la bataille et sur la première ligne.

L'ordre de la bataille d'Ivry, gagnée par le roi de Navarre (14 mars 1590), montre les corps de troupe suivants :

1° Lansquenets : lanciers à pied, première milice permanente, soldée par l'empereur Maximilien (1);

2° Les reiters, ou arquebusiers allemands à cheval ;

3° Arquebusiers picards à cheval ;

4° Lanciers des Pays-Bas à cheval ;

5° Infanterie suisse, piquiers avec peu d'arquebusiers ;

6° Arquebusiers français à pied ;

7° Arquebusiers français à cheval ;

8° Régiment des gardes-françaises (arquebusiers);

9° *Enfants perdus*, partie avec des lances, partie avec des arquebuses (2).

Les lances et les piques avaient donc, en ce temps-là, une importance réelle à la guerre, et c'est pour cela qu'il ne sera pas désagréable d'apprendre, pour derniers renseignements, dans

(1) Mettingh, status militæ Germanorum, 629.

(2) Vues de villes, batailles, siéges, etc. Bibliothèque de l'Université de Turin.

quelle partie de l'Italie les nations se fournissaient des meilleurs armes de haste.

Dans la vallée de Brombana, dans le territoire de Bergame, il y avait un endroit dit les *Cavrei*, et, non loin, il y avait trois autres endroits où les habitants travaillaient avec beaucoup d'industrie le bouleau et le frêne, que la nature produit là très droits et très grands; et lorsque ces arbres étaient parvenus à la grosseur et à la grandeur exigées, ils les taillaient, les coupaient, les polissaient, et les vendaient propres à recevoir les diverses ferrures au dehors. C'est aussi dans un endroit du pays de Trieste, appelé Montona, que la république de Venise faisait travailler des bois pour piques et hallebardes. Il y en avait de diverses qualités, mais les meilleures étaient en frêne.

Le fer des lances, les lames d'épée, les poignards, avaient rendu fameuse la ville de Valence, en Espagne. Mais, dans le château de Milan, se trouvaient aussi des épées et des poignards d'une trempe très fine. A Brescia, maître Séraphin était très renommé au commencement de ce siècle, et il avait fait une épée si bonne pour un grand prince, qu'elle lui fut payée plus de cinq cents ducats. Le territoire de Bergame avait de bons maîtres, appelés les Abramo; Serravalle et Cividal, de Bellune, dans le Frioul, avaient pour maîtres Regui de Feltran, Jean Donata et André de Ferrare.

Enfin Modène se vantait de livrer les meilleurs tambours par le maître Giacomo Bachui, et Trévise nommait, pour le même art, le maître Valcerca (1).

TERQUEM.

---

(1) Cicogna (Gio Matteo), Trattato militare, 1567.

Observations sur le tracé du front de fortification moderne.

Le tracé du front de fortification moderne devient impossible lorsque l'angle du polygone à fortifier excède 160°. — Tracé à adopter dans ce cas pour que les demi-lunes aient le plus de saillie possible. Solution de divers problèmes auxquels cette recherche donne lieu.

Le tracé du front moderne et celui de tous les fronts à grande demi-lune sont présentés d'une manière absolue, cependant il est des séries de cas particuliers où ces tracés deviennent impossibles : ainsi, par exemple, quand l'angle du polygone à fortifier excède 160°, et, à plus forte raison, quand les fronts sont en ligne droite, tous ces tracés, excepté ceux de Vauban et de Cormontaingne, sont plus ou moins fautifs, parce que l'angle de tenaille formé par les deux demi-lunes voisines devient plus petit que 90°. (fig. 2.)

Nous allons chercher quelles sont les modifications que le tracé doit subir pour laisser aux demi-lunes une saillie maximum, en se conformant au principe du flanquement; nous observerons qu'un flanquement à angle droit par un ouvrage dominant n'est point admissible ici, car pour peu que le soldat s'écarte de la perpendiculaire, il tirera dans l'ouvrage dominé; c'est pourquoi nous fixerons l'angle de flanquement à 100°, comme on le suppose habituellement.

Soit I (fig. 1) le point extrême de la crête intérieure du parapet de la demi-lune vers la contrescarpe du corps de place;

la ligne de tir IS menée par ce point et faisant un angle de 100° avec la face de la demi-lune, passe en deçà du point I' appartenant à la place d'armes rentrante du chemin couvert; de sorte qu'on peut considérer la ligne IS comme la limite extrême des lignes de tir, destinées à défendre les approches du saillant de la demi-lune voisine.

Cela posé, soient AB, BC, deux côtés consécutifs du polygone de la fortification ; I le point extrême de la crête intérieure du parapet de la demi-lune du côté du grand fossé ; il résulte de ce qui précède qu'il faut, pour que le tracé soit possible, que la ligne de tir IS, faisant un angle de 100° avec IV, passe par le sommet S du chemin couvert de la demi-lune voisine.

Appelons n le demi-angle du polygone, ω le demi-angle flanqué de la demi-lune, α l'angle diminué des bastions. Le tracé du front moderne étant supposé invariable à partir de l'hexagone, l'angle α est constant; la ligne MO, qui joint les points pris à 3 mèt. des épaules, est constante et parallèle au front, et l'écartement de AB et de MO est également invariable.

Cherchons d'abord la valeur de TD, qui exprime la saillie du chemin couvert de la demi-lune.

On a $TD = PN + TP - DN$, mais $PN = ON \; cotg. \; \omega = ON \frac{\cos \omega}{\sin \omega}$, $TP = \frac{PH}{\sin \omega}$, soit $ON = C$, $PH = D$, $DN = E$, il viendra $TD = ES = \frac{C \cos. \omega + D}{\sin. \omega} - E$ (1).

En second lieu, du point I, abaissons sur SE la perpendiculaire IR et calculons la grandeur de RE; du point K soit menée KL perpendiculairement BE prolongée, on aura $RE = iL = KL - Ki$.

1° Dans le triangle BKL rectangle en L, on a $KL = KB \sin. KBL = KB \sin. (180° - 2n + \alpha)$, mais $KB = FB - FO -$

OK; si du point O on abaisse une perpendiculaire sur IK, l'angle K du triangle rectangle ainsi formé $= 90° - \omega - \alpha$, soit d la longueur de la perpendiculaire, on a OK $= \frac{d}{cos.(\omega + \alpha)}$ (à cause de $sin.(90° - (\omega - \alpha)) = cos.(\omega - \alpha)$), appelons FB, F; FO, R, on obtiendra en effectuant les substitutions BK $=$ $F - R - \frac{d}{cos.(\omega - \alpha)}$ et KL $= (F - R - \frac{d}{cos.(\omega - \alpha)})$ $sin.(180° - 2n + \alpha)$.

2° Le triangle rectangle KiI rectangle en i donne Ki $=$ IK $sin.$ I, mais I $= 90° - \omega - 180° + 2n = 2n - 90° - \omega$; pour obtenir IK, du point I abaissons une perpendiculaire l, l'angle K du triangle rectangle ainsi formé $= 90° - \omega + \alpha$, l'on a IK $= \frac{l}{cos.(\omega - \alpha)}$ et Ki $= \frac{l}{cos.(\omega - \alpha)} sin.(2n - 90 - \omega)$, et par conséquent :

$$RE = (F - R - \frac{d}{cos(\omega - \alpha)}) \, sin.(180° - 2n + \alpha) - \frac{l \, sin.(2n - 90 - \omega)}{cos.(\omega - \alpha)} \quad (2)$$

et

$$SR = \frac{C \cos \omega + D}{sin. \omega} - E + (F - R - \frac{d}{cos.(\omega - \alpha)}) \, sin.(180° - 2n - \alpha) - l \frac{sin.(2n - 90° - \omega)}{cos.(\omega - \alpha)} \quad (3)$$

Troisièmement, cherchons la valeur de IR, du point I, abaissons IQ sur BL prolongée, on aura évidemment, IR $=$ QE $=$ BE $+$ BQ, mais on a BQ $=$ Bt $-$ tQ, nous allons trouver successivement ces deux quantités :

1° Dans le triangle tKB, l'angle t $=$ I $= 2n - 90 - \omega$ K $=$ $90° + \omega - \alpha$, et l'on a $sin.(2n - 90° - \omega) : sin.(90° + \omega - \alpha) :: KB : Bt$, d'où l'on tire :

$$Bt = \frac{(F - R - \frac{d}{cos.(\omega - \alpha)}) \, cos.(\omega - \alpha)}{sin.(2n - 90° - \omega)}$$

2° Calculons tQ, le triangle tQI rectangle en Q donne $tQ = \frac{QI}{tang t} = \frac{RE}{tang t}$ or $t = 2n - 90° - \omega$, et partant $tQ = \frac{RE \cos. t}{\sin. t} =$

$$(F - R - \frac{d}{\cos.(\omega - \alpha)})\frac{\sin.(180° - 2n + \alpha)}{tang t(2n - 90° - \omega)} - \frac{l \cos.(2n - 90° - \omega)}{\cos.(\omega - \alpha)}$$

Effectuant les calculs et substitutions, on trouve :

$$BQ = \frac{(F - R)\cos.(\omega - \alpha) - d}{\sin.(2n - 90° - \omega)} -$$

$$\frac{[(F-R)\cos.(\omega-\alpha)-d]\sin.(180°-2n+\alpha)}{\cos.(\omega - \alpha)\, tang.(2n - 90° - \omega)} + \frac{l \cos(2n-90°-\omega)}{\cos.(\omega - \alpha)} \quad (4)$$

Cela posé, appelons L le demi-front, on aura $IR = L + BQ$. Or le flanquement devant avoir lieu à 100°, on aura $SIR = 170° - 2n + \omega$, et d'après les conditions du problème $RS = IR$ tang. SIR. En sorte que l'équation qui renferme la solution cherchée est :

$$\frac{C \cos.\omega + D}{\sin.\omega} - E + \frac{((F - R))\cos.(\omega - \alpha) - d)\sin.(180°}{+ \cos r(\omega - \alpha)}$$

$$- 2n + \alpha(- l\frac{\sin.(2n - 90° - \omega)}{\cos.(\omega - \alpha)} = tang.(170° - 2n + \omega)$$

$$[L + \frac{((F - R)\cos.(\omega - \alpha) - d)}{\sin.(2n - 90° - \omega)} + l\frac{\cos.(2n - 90° - \omega}{\cos.(\omega - \alpha)}$$

$$- \frac{((F - R)\cos.(\omega - d)\sin.(180° - 2n + \alpha)}{\cos.(\omega - \alpha)\, tang.(2n - 90° - \omega)}] \quad (6)$$

En prenant la perpendiculaire du sixième du côté du polygone, on trouve : $\alpha = 18° 26'$, soit $L = 180^m$, $R = 3^m$, $D = 60^m$, $d = 21^m$, $F = 120^m$, $l = 33^m$. La construction du front donne $C = L - 117 \cos.\alpha = 69^m$, $E = 117 \sin.\alpha = 37^m$, en nombres ronds.

Cherchons d'abord la limite au-delà de laquelle le tracé à grandes demi-lunes n'est plus admissible : dans ce cas, $\omega = 30°$, effectuant les substitutions, on obtiendra une équa-

tion qui ne renfermera que la valeur de $2n$, et qui permettra de calculer le nombre des côtés du polygone au-delà duquel le tracé à grande demi-lune n'est plus possible. On trouve :

$$202 - 5 + 95.6 \sin. (198^\circ 26' - 2n) - 33.7 \sin. (2n - 120^\circ)$$

$$= \text{tang}. (200 - 2n) \left[180 + \frac{93.6}{\sin (2n - 120^\circ)} + 33.7 \cos. (2n - 120^\circ) - \frac{95.6 \sin. (198^\circ 26' - 2n)}{\text{tang}. (2n - 120^\circ)} \right] (7).$$

Équation qui ne peut être résolue que par des tâtonnements successifs.

Posons comme Ire approximation :

$202.5 = 180$ tang. $(200^\circ - 2n)$, on tire de cette équation $200^\circ - 2n = 48^\circ 22'$ et partant $2n = 151^\circ 38'$.

Substituant cette première valeur dans l'équation (7), on obtient une équation numérique de la forme $N = M$ tang $(200 - 2n)$, d'où l'on tire une nouvelle valeur de $2n$ qui, étant substituée dans l'équation (7), donne une deuxième équation numérique et ainsi de suite. On trouve $2n = 159^\circ 11'$: on reconnaît que la valeur de $2n$ est exacte quand celle que fournit l'équation numérique est égale à celle qui a été substituée dans la formule (7).

Il résulte de là que quand l'angle du polygone à fortifier excède $157^\circ 11'$, le tracé du front à grande demi-lune n'est plus applicable ; or l'angle du polygone de 18 côtés est de 160°, il en résulte que le tracé dont il s'agit cesse d'être exact pour des polygones réguliers de plus de 18 côtés, et que, déjà même pour celui-ci, le flanquement n'est pas tout-à-fait exact.

A mesure que le nombre des côtés du polygone augmente, les saillants des demi-lunes se rapprochent, et la condition du flanquement oblige à en diminuer la saillie, en sorte que

l'angle flanqué des demi-lunes va en augmentant jusqu'à ce que les fronts soient en ligne droite. Il peut même arriver que deux côtés du polygone fassent un angle rentrant, et dans ce cas la saillie des demi-lunes devrait être encore diminuée.

En attribuant à $2n$ la valeur qui lui convient suivant l'angle du polygone à fortifier, on obtiendra une équation qui ne renfermera que ω, et dont la résolution donnera la grandeur de l'angle flanqué de la demi lune pour le cas dont il s'agit.

Ainsi, par exemple :

Pour le polygone de 24 côtés on a $2n = 165°$ et $\frac{C \cos. \omega + D}{\sin. \omega}$

$$- E + \left(\frac{(F - R \cos. (\omega - \alpha) - d) \sin. 33° 26'}{\cos. (\omega - \alpha)} - l \frac{\sin. (75° - \omega)}{\cos. (\omega - \alpha)} \right.$$

$$= \tan g. (5° + \omega) \left[L + \frac{(F - R) \cos. (\omega - \alpha) - d}{\sin. -(75° - \omega)} + l \frac{\cos. (75° - \omega)}{\cos. (\omega - \alpha} \right.$$

$$\left. - \frac{((F - R) \cos. (\omega - \alpha) -) \sin. 33° 26'}{\cos. (\omega - \alpha) \tan g. (75° - \omega)} \right].$$

On trouve après divers essais $\omega = 32°$ en nombre rond.

Si les fronts sont en ligne droite on a $2n = 180°$, et l'équation 6 devient :

$$\frac{C \cos. \omega + D}{\sin. \omega} - E + \frac{((F - R) \cos. (\omega - \alpha) - d) \sin. \alpha)}{\cos. (\omega - \alpha)} -$$

$$\frac{l \cos. \omega}{\cos(\omega - \alpha)} = \tan g. (\omega - 10°) \left[L + \frac{((F - R) \cos. (\omega - \alpha) - d)}{\cos. \omega} \right.$$

$$\left. + \frac{l \sin. \omega}{\cos(\omega - \alpha)} - ((F - R) \cos. (\omega - \alpha) - d) \sin. \alpha \tan g. \omega \right].$$

Cette équation donne $\omega = 37° 45'$ en nombre rond, en sorte que l'angle flanqué de la demi-lune devient 75° 30' au lieu d'être de 60°.

Si l'on appelle S la saillie de la demi-lune, à partir de la ligne du front, on a :

$$S = C\, cot.\ \omega - E + \frac{30}{sin.\ \omega}$$

Pour $\omega = 30°$. et L $=180^m$ S $= 142^m.5^m$; pour $\omega = 37° 45'$ S $= 10^m.1$; en sorte que quand les fronts sont en ligne droite, la saillie de la demi-lune se trouve réduite de $11^m.4$, ce qui prouve que le tracé à grandes demi-lunes n'est plus applicable dans ce cas. (fig. 2.)

C'est sans doute pour ce motif que Cormontaingne fixe la saillie de la demi-lune, à partir du côté du polygone, à 96^m pour un front de 360^m ; quantité qui ne diffère que de 5^m 10 de celle que nous avons trouvée; ce qu'il y a de fort remarquable, c'est que la saillie que Cormontaingne donne à la demi-lune est à peu près celle que Vauban avait adoptée en dernier lieu, circonstance qui ne saurait être fortuite.

Le réduit de demi-lune A, partie ponctuée, fig. 2, construit d'après le nouveau tracé, aurait trop peu de capacité, et l'on est obligé d'adopter à peu près le tracé de Cormontaingne indiqué ici A.

Le tracé du réduit de place d'armes rentrante, qui consiste joindre l'angle flanqué du bastion à celui de la demi-lune pour avoir la contrescarpe du fossé de réduit, n'est plus admissible ici, car avec des demi-lunes à petite saillie la capacité des réduits serait trop petite; on est alors obligé ou de prendre la ligne droite dont il s'agit pour l'escarpe du réduit, ou, ce qui est plus simple, d'adopter exactement le tracé de Cormontaingne.

Le tracé des places d'armes rentrantes, d'après Cormontaingne, donne dans ce cas un flanquement à plus de 90° sur le point S, admissible à la rigueur; toutefois on le rendrait tout-à-fait exact en dirigeant la face de la place d'armes tour-

née vers le point S, de telle sorte qu'elle fît un angle de 100° avec IS.

Il résulte de cette discussion que quand les fronts sont en ligne droite, le tracé qu'on obtient en se conformant aux principes donnés par Vauban se confond presque avec le 2e tracé de Cormontaingne.

A l'époque où vivait cet ingénieur, les applications des sciences mathématiques étaient peu répandues, et on s'attachait à ramener les tracés à des formules simples, faciles à retenir; il y a lieu de croire que c'est pour cette raison que Cormontaingne avait fixé la capitale de la demi-lune à 96 m pour un front de 360m, afin que le tracé fût invariable, quel que fût l'angle du polygone à fortifier.

Cormontaingne a signalé le premier les avantages que présentent les polygones d'un grand nombre de côtés d'avoir leurs bastions à l'abri des ricochets, ce qui tient à ce que les prolongements des faces de ces mêmes bastions tombent dans le massif des demi-lunes, en sorte que celles-ci font office de traverses et garantissent les ouvrages en arrière des coups d'enfilade et de revers.

Cherchons dans quel polygone la propriété dont nous venons de parler commence à avoir lieu :

Soient AE, AB, fig. 3, deux côtés consécutifs du polygone de la fortification, soit AC la face d'un bastion, M le point de rencontre de cette face prolongée avec la demi-lune voisine; on a, en conservant les mêmes dénominations que précédemment, $MAE = XAC = 180° - 2n + \alpha$.

En prenant le point A pour origine de coordonnées, l'équation de AM sera évidemment $y = x \, tang (180° - 2n + \alpha)$ faisant $OP = m$, l'équation de OP deviendra $y' = (x' - m) cot. \, \omega$. Au point d'intersection les coordonnées sont les mêmes, et l'on a $x \, tang. (180 - 2n + \alpha) = (x - m) \, cot. \, \omega$.

Or, il est évident que la condition est remplie quand la ligne AM passe par le point P, on a alors X = L et partant $tang. (180° - 2n + \alpha) = \frac{(L - m)}{L} cot. \omega$.

On a d'ailleurs $m = L - C + E\, tang\, \omega - \frac{30,}{cos\, \omega}$ substituant cette valeur dans l'équation précédente, on a obtient $tang. (180° - 2n + \alpha) = \frac{(C - E\, tang.\, \omega + \frac{30)}{cos.\, \omega}}{L} cot.\, \omega$

Dans le front à grandes demi-lunes et avec les données précédentes, on a $m = 97^m\, 72$, $L = 180$, $\omega = 30°$ et partant $2n = 160°\, 4'$.

Il résulte de cette discussion que le polygone de 18 côtés jouira de la propriété d'avoir ses fronts à grandes demi-lunes et ses bastions à l'abri du ricochet.

Pour les demi-lunes de 101^m de capitale, qui diffèrent peu de celles de Cormontaingne, on a $2n = 160$, $\omega = 37°\, 45'$, $m = 101^m\, 71$ et partant $2n = 169°\, 7'$ répondant au polygone de 33 côtés à peu près.

D'où l'on peut conclure qu'il est indispensable de faire varier la saillie des demi-lunes avec l'angle du polygone, car si l'on adoptait les petites demi-lunes à partir du polygone de 18 côtés, tous les polygones intermédiaires, jusqu'à celui de 33 côtés, ne jouiraient pas de la propriété si importante d'avoir leurs bastions à l'abri du ricochet.

A partir du polygone de 18 côtés, et, bien que la saillie des des demi-lunes aille en diminuant, comme l'ouverture des angles du polygone croît dans un plus grand rapport, que les angles saillants des demi-lunes, les prolongements des bastions deviennent de plus en plus fichants, de sorte que la propriété dont il s'agit est à son maximum quand les fronts sont en

ligne droite, on a alors $u = L \tan \alpha$, c'est évidemment la valeur minimum de u, à moins que $2n$ ne soit plus grand que 180° (c'est-à-dire que l'angle ne soit rentrant).

Les fronts en ligne droite ou presque en ligne droite jouissent encore de cette autre propriété que les prolongements des batteries d'enfilade de l'assiégeant rencontrent la fortification en des points d'où on pourra les prendre elles-mêmes d'enfilade et de revers fig. 2.

Autrefois les ingénieurs s'attachaient, ainsi que nous l'avons dit tout à l'heure, à simplifier les formules des tracés pour les rendre accessibles à tout le monde. Cette simplification des règles de l'art est-elle une chose vraiment nécessaire? Nous ne le pensons pas; la fortification passagère devant être construite promptement et sous l'empire de la nécessité et des circonstances du moment, ne saurait être ramenée à des règles trop simples; mais la fortification permanente, par sa nature même et sa destination, par la lenteur forcée des constructions, par l'importance des dépenses auxquelles elle conduit, doit être l'objet de projets longuement discutés. Or, ces projets, après avoir été sérieusement étudiés par les officiers qui sont chargés de leur rédaction, sont encore soumis à un comité qui a par devers lui tous les moyens nécessaires pour vérifier et rectifier les calculs les plus difficiles. D'après ces considérations, nous pensons que s'il était démontré que la forme et la disposition des ouvrages dussent varier avec la grandeur de l'angle des côtés du polygone et la forme même du terrain, on devrait adopter ce nouveau mode de construction, du moment où il serait démontré qu'il présente quelques avantages.

THIROUX.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

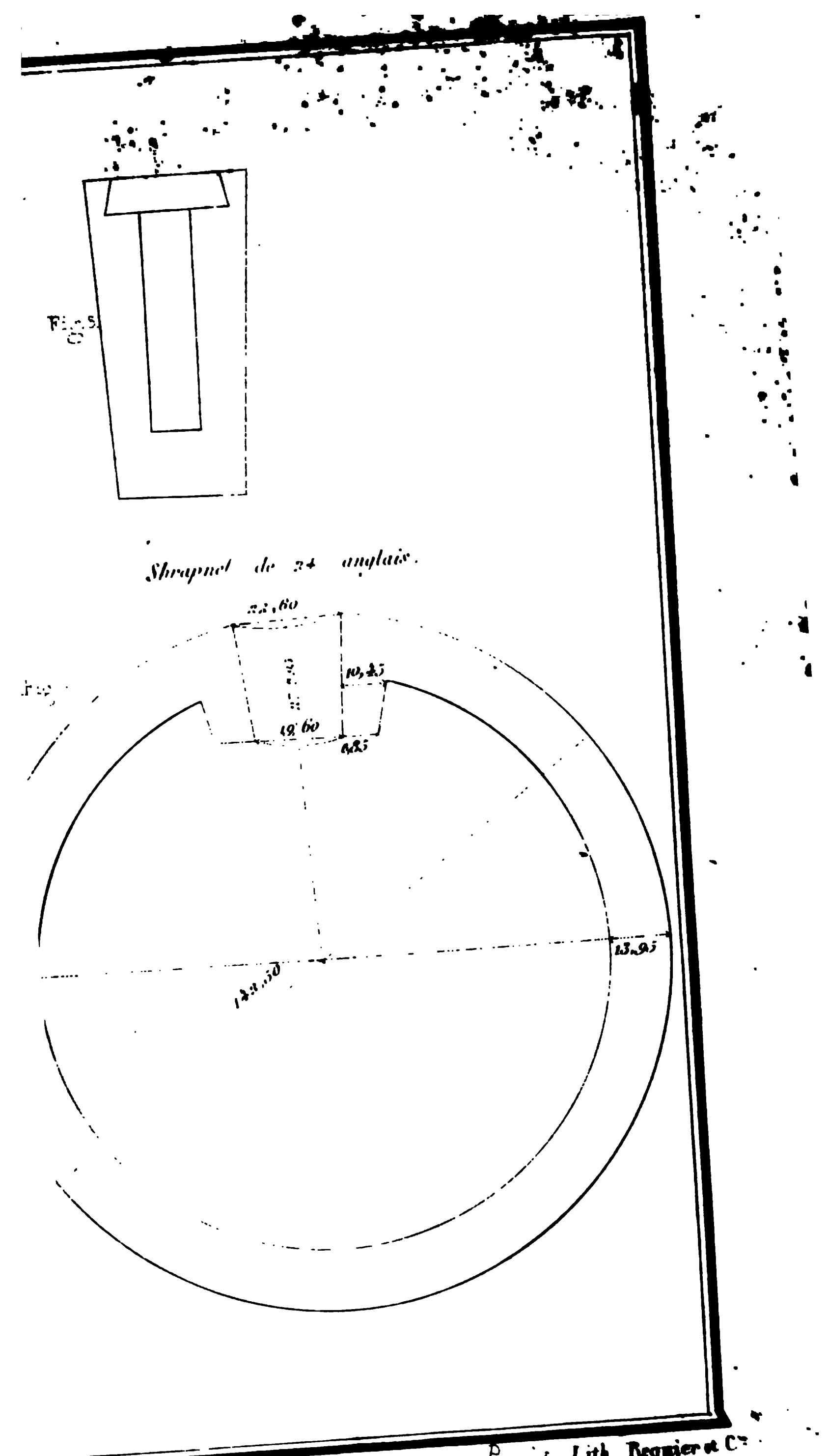
DANS LE PREMIER VOLUME DE LA TROISIÈME SÉRIE.

N° 1.

N° 5.

FIN DE LA TABLE DU 1er VOL. DE LA 4e SERIE.

Paris. — Imp. de Lacour, rue St-Hyacinthe-St-Michel, 33.


Fig. 8.
Shrapnel de 24 anglais.
22,60
10,45
19,60
6,85
13,95
Paris, Lith. Regnier et Cie.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

PUBLIÉ

SUR LES DOCUMENTS FOURNIS PAR LES OFFICIERS
DES ARMÉES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES,

PAR

J. CORRÉARD,
Ancien ingénieur.

TOME II. — 3e SÉRIE.



Paris,

J. CORRÉARD, DIRECTEUR DU JOURNAL,
RUE DE L'EST, 9.

1847.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

CONSIDÉRATIONS

SUR

L'AVANTAGE OU LE DÉSAVANTAGE D'ENTOURER

LES

VILLES MARITIMES DE FRANCE

D'une enceinte continue fortifiée, tirées des résultats pratiques de l'efficacité du tir à la mer,

Par le baron P.-E. MAURICE (de Sellon), capitaine du génie, ancien élève de l'École Polytechnique.

2e article.)

État du matériel employé en France soit à bord des bâtiments de guerre, soit pour l'armement des places et des batteries de côtes.

Il existe en service dans la marine française cinq calibres de canons de 1786 : 36, 24, 18, 12 et 8 longs. — Quatre postérieurs à 1786 : 30 long et court, 24, 18 et 12 court. — Deux canons obusiers, l'un de 22c., l'autre du calibre de 30. — Cinq calibres de caronades

à support tourillon : 36, 30, 24, 18 et 12. — Une caronade de 30 à tourillon. — Un mortier à plaque de 32 c. L'artillerie de terre a adopté en 1841, pour la défense des côtes le canon de 30 long et l'obusier de 22 c. de la marine. Jusqu'à ce que ces nouvelles bouches à feu aient remplacé les anciennes, l'armement des côtes comprend les bouches à feu de la marine; on trouve encore un petit nombre des canons de 8 court, 6 long et court : enfin des mortiers de 27 c. à tourillons et à chambre tronconique. *Mais à l'avenir il ne se composera plus que du canon de* 30 *long, de l'obusier de* 22 c. *et du mortier à plaque de* 32 c.

Les ouvrages de défense permanente destinés aux frontières maritimes sont divisés en trois classes.

Première classe. — Ouvrages destinés à la défense des ports militaires, des grands ports marchands et des points principaux des îles. Ces ouvrages comprennent des forts extérieurs capables de résister à une attaque régulière ou d'empêcher un bombardement, et quelquefois d'une enceinte continue en état d'empêcher une attaque de vive force.

Deuxième classe. — Ouvrages qui protégent les mouillages et les passes propres aux escadres de guerre. Ils consistent dans un système de forts ou de batteries se rattachant aux places.

Troisième classe. — Ouvrages qui défendent les petits ports, les mouillages affectés aux bâtiments de commerce, les refuges de la navigation côtière et du cabotage; ils se bornent à des batteries avec réduits. Le règlement dit :

Ces batteries seront armées moitié de canon de 30, moitié d'obusiers de 22 c. — Les rades importantes ne recevront que des obusiers de 22 c. quand la portée n'excédera pas 2000 m. Quelques mortiers de 32 c. seront employés contre les mouillages (1).

Voici comment les approvisionnements ont été calculés à l'égard des projectiles pleins et creux.

Projectiles.	Canons de 30.		Obusiers de 22
	Boulets pleins.	Boulets creux.	Obus.
1re classe	150	50	150
2e classe	110	35	100
3e classe	70	25	70

Le projet est de combattre l'approche des bâtiments sous voile jusqu'à la distance de 2400 m., d'abord avec les boulets pleins de 30, puis avec les obus de 22 c.

Les charges adoptées sont :

Canon de 30 long : 5 k. à boulet plein.
— 3 k. 75 à boulet creux.

Avec ces charges et une hausse de 535 mill., on pourrait envoyer le boulet plein de 30 long, jusqu'à 3000 m.

L'obusier de 22 c. avec une charge de 3 k. 50 et une

(1) Quand ils ne seront pas éloignés de plus de 4000 m., qui est la portée extrême de ces bouches à feu.

hausse de 754 mill. peut envoyer l'obus à 3000 m.; mais avec une hausse de 369 mill., le projectile atteindra le but à 2000 m. avec précision et conservera encore assez de vitesse pour pénétrer dans la muraille d'un bâtiment de guerre.

Voici quelques détails sur le poids des pièces de 30 et des obusiers de 22 c., destinées à la défense des côtes, ainsi que sur le poids et le vent de leurs projectiles qu'on pourra rapprocher des données que nous nous sommes procurées sur le matériel anglais des bâtiments de guerre.

Le canon de 30 long, pèse 3035 k., il a 3 m. 15 de longueur, le vent du boulet est de 0 m. 005, le poids du boulet est de 15 k. 34. Le canon obusier de 22 c., pèse 3636, il a 2 m. 83 de longueur totale, le vent du projectile est de 0 m. 002. Le mortier de 32 c., à plaque, pèse 4361 k., sa bombe pèse 72 k.

Nous avons déjà fait voir que si on compare entre eux les canons de 30 long du matériel français avec les canons de 32 du plus fort calibre du matériel anglais, la chance d'atteindre le but à une distance supérieure à 910 m. avec des projectiles animés de vitesses initiales égales, était comme 44 pour le boulet français et comme 38 pour le boulet anglais; cette chance étant directement proportionnelle au carré des diamètres des projectiles.

Si nous établissons le même calcul pour comparer la précision du tir du canon obusier de 68 anglais, qui lance un projectile de 8 pouc. (0 m. 202) à celle du canon obusier de 0 m. 22 français, dont le projectile a

un diamètre de 0 m. 221, nous trouverons que, avec des vitesses initiales égales et à une distance du but supérieur à 910 m.,

La précision du tir avec l'obusier français est à la précison du tir avec l'obusier anglais comme 48 est à 40!

Voici quelques données sur les pénétrations dans le bois de chêne à diverses distances des projectiles lancés avec les calibres de 30 long, avec le canon obusier de 30 et le canon abusier de 22 c.

	Charges.	Distances	Pénétration dans le chêne.
Canon de 30 long boulet { plein.........	4k 90	80m	1m 34
creux........	1	20	0 63
Canon obusier de 3°, boulet plein........	1 50	80	0 86
	1 50	5	0 90
Canon obusier de 22°.......	3 50	20	1 15
	3 "	20	1 15
	2 "	20	0 85
	2 "	800	0 27
	2 "	1000	0 23
	1 50	800	0 24
	1 50	1000	0 21

Ces données tirées des expériences de Gavres ne sont pas très complètes par rapport aux deux premiers calibres, les distances étant trop rapprochées; elles offrent cela de remarquable relativement au canon obusier de 22 c., qu'avec 1 k. 50 de poudre seulement et à une distance de 1000 m., on obtiendrait une pénétration en-

core suffisante pour faire éclater la muraille d'un vaisseau.

Tableau des déviations moyennes latérales et longitudinales des projectiles courbes et rasants obtenues dans le tir en mer avec le matériel français.

Nous examinerons successivement les résultats obtenus dans le tir à la mer : 1° avec le canon obusier de 0 m. 22; 2° avec le mortier de 32 c.

Le tir s'effectuait à bord d'un ponton-bombarde (1).

	Nos des coups.	Portée.	Charge.	Déviation latérale rapportée à la ligne de mire à gauche.	Déviation latérale rapportée à la ligne de mire à droite.
Obusier de 0m22.	N° 1	1443 m	3k50	"	7m4
	2	1283	—	"	18 0
	3	1418	—	1m50	"
	4	1077	—	"	7 20
	20	1500	—	7 50	"
	21	2890	—	"	171 3
	22	2670	—	59 70	"
	23	2944	—	"	93 50

Dans une autre expérience, sur dix coups tirés à une distance moyenne de 1211 m., la déviation *longitudinale* moyenne, soit en plus, soit en moins, du projectile a été de 102 m. 30, et la déviation latérale moyenne a été de 4 m. 70.

(1) Expériences relatives au pointage des bouches à feu en usage dans l'artillerie navale, par Ernest de Cornulier, lieutenant de vaisseau.

Sur cinquante autres coups tirés, voici les resultats qui ont été obtenus :

Ordre des séries de 10 coups.	Portée moyenne.	Déviation longit. moyenne.	Déviation latérale moyenne.
	mètres.	mètres.	mètres.
1	1521	81 9	15 70
2	2073	94 60	28 20
3	2420	105 0	48 0
4	2740	109 6	61
5	2818	74 2	93

Ainsi, sur soixante coups tirés avec l'obusier de 0 m. 22 à une portée moyenne de 2130 m., on a obtenu une déviation longitudinale moyenne de 94 m., et une déviation latérale moyenne de 42 m., du but qu'on voulait atteindre en rapportant cette déviation à la ligne de mire.

Nous verrons plus tard quelles conséquences il y a à tirer de ces résultats.

Passons au tir avec le mortier de 0 m. 32.

2e tableau.

	Nombre de coups tirés.	Portée moyenne.	Charge.	Déviation moyenne.	
				longitud.	latérale.
		mètres.	kil.	mètres.	mètres.
Mortier de 0 m 32.	"	"	"	"	"
	"	"	"	"	"
	10	2044 5	4	45 10	50 5
	"	"	"	"	"
	"	"	"	"	"
	"	"	"	"	"

Il ne faut pas oublier que ces expériences ont été faites d'après le nouveau système de pointage, perfectionné par M. le lieutenant de vaisseau de Cornullier : il est probable, il est même certain que les chiffres de déviation eussent été beaucoup plus augmentés par les causes de perturbation ordinaires, le roulis et le tangage, si on n'eût pas employé ce système de pointage. — Voyons en effet ce qui s'est passé à Saint-Jean-d'Ulua ; (nous ne parlerons que des feux courbes). Les bombardes étaient à 2200 m. en mer : sur trois cent deux bombes qui furent lancées sur le fort, six seulement y tombèrent, et pourtant l'espace à battre présentait 38,000 mètres carrés (190 sur 200). C'est donc une

bombe sur cinquante qui représentait dans ce siége l'effet utile du bombardement. Or, si nous ne nous trompons pas, chaque bombe tirée revient environ à 60 francs : ce serait donc au prix énorme de 3,000 fr. qu'aurait été payée chaque bombe *utile*, en appelant ainsi toutes celles qui seraient tombées dans l'enceinte du fort quel que fût d'ailleurs son effet.

Tableau des Déviations moyennes latérales et longitudinales des projectiles courbes et rasant obtenues dans le tir sur terre avec le matériel français.

Les expériences faites sur terre pour le canon de 24, de 16 et de 12, pour l'obusier de 22 c. et celui de 12, ont donné les résultats suivants :

Sur cent coups tirés à 600 m. de distance contre un but de 1 m. de côté

Le canon de 24	a touché	7 fois.
Le canon de 16	—	6 —
Le canon de 12	—	5 —
L'obusier de 22 c.	—	4 —
L'obusier de 16 c.	—	5 —

Si on se rapproche, la proportion des coups portants aux coups tirés augmente en raison du décroissement de la distance.

Les déviations lalérales maxima sont à 600 m. sur cent coups :

Pour le canon de	24	de	4 m.	charge au 1/3.		
—	—	16	—	5 m.	—	—
—	—	12	—	5,50	—	—
Pour l'obusier de	22 c.	—	4,20			
—	—	16 c.	—	3,50		

Elles diminuent à-peu-près comme les distances.

Mais on n'a pas expérimenté si elles augmentaient proportionnellement à ces mêmes distances. Supposons un instant qu'à une distance triple elle devienne même quadruple de ce qu'elle était à une distance simple, il s'en suivrait qu'à 1800 m. la déviation extrême de l'obusier de 22 c. ne serait que 16 m. 80, déviation bien inférieure à celle de 42 m., obtenue par le tir sur mer, à une distance un peu plus grande, il est vrai, puisque la portée moyenne des soixante coups était 2130 m.

On remarquera que pour les calibres longs la justesse du tir, à des distances égales, est en raison directe du poids du projectile; il est également curieux d'observer que pour l'obusier de 22 c. la déviation est plus forte à une distance de 600 m. sur cent coups que pour l'obusier de 16 c. Peut-être cela pourrait-il s'expliquer par la perturbation plus forte apportée dans le projectile de 22 c., par la charge dont le centre de gravité ne coïncide pas toujours avec le centre de figure, comme nous l'avons dit.

Les expériences faites sur les mortiers de 32 c., à chambre tronconique, et de 32 c., à chambre cylindrique, et sur les mortiers de 27 c. ont donné les résultats suivants :

L'angle de la plus grande portée pour les mortiers avec la charge ordinaire est de 42° environ. — Si on le fait varier de 5 à 6° au-dessus et au-dessous de cet angle de plus grande portée, il n'en résulte pas dans les portées de différences notables.

Les déviations moyennes *longitudinales* s'obtiennent approximativement en multipliant les portées

Des mortiers de 32 c. par 0,054 (1).

Celle des mortiers de 27 c. par 0,055.

Les déviations moyennes *latérales* s'obtiennent approximativement en multipliant les portées

Des mortiers de 32 c. par 0,019 (2).

Des mortiers de 27 c. par 0,019.

Nombre de bombes sur 100
qui tombent dans un rectangle indéfini, dans la direction du tir, et d'une largeur de

	2 mèt.	5 mèt.	10 mèt.	20 mèt.	30 mèt.	40 mèt.	50 mèt.	60 mèt.	80 mèt.	
Mortier de 32 c	24, 0	35, 5	53, 5	74, 0	86, 5	93, 0	96,	98	99	Portée 600 mèt.
Mortier de 27 c	17, 5	26, 0	40, 0	60, 0	72, 5	84, 5	91, 5	96, 0	99	

(1) Ainsi à 600 m., la déviation longitudinale moyenne pour le mortier de 32 c. sera de 32 m., à 2000 m. elle sera de 108 m.

(2) A 600 m. la déviation latérale moyenne pour le mortier de 32 c., sera de [illegible]m. 60, à 2000 m. elle sera de 38 m. 38.

Nombre de bombes sur 100
qui tombent dans un carré d'un côté de

	2 mèt.	5 mèt.	10 mèt.	20 mèt.	30 mèt.	40 mèt.	50 mèt.	60 mèt.	80 mèt.	100 mèt.
Mortier de 32 c.....	0, 72	1, 95	5, 78	15, 8	27, 1	39, 5	50, 4	60, 3	72, 6	80, 0
Portée 600 mètres.										
Mortier de 27 c.....	0, 53	1, 43	4, 32	12, 8	22, 7	35, 9	48, 1	59, 0	72, 3	80, 0

Surface moyenne exposée aux projectiles courbes et rasants des bâtiments de guerre à une distance moyenne : 1° dans une batterie de côte ; 2° dans une enceinte bastionnée, de moyenne grandeur. — Effet utile probable.

Les batteries de côte sont ordinairement armées de bouches à feu en barbette dont les directrices sont éloignées de 7 m. l'une de l'autre ; la directrice extrême est éloignée de 3 m. 50 du retour de l'épaulement. Il suit de là qu'une batterie de côte de six pièces de première classe, avec son réduit, présenterait une ligne à battre de 42 m. d'étendue sur une hauteur de 0 m. 75 et une profondeur de 48. Ainsi, pour les coups de plein fouet, la surface à battre serait de 31 m. 50 ; pour les coups d'écharpe et les projectiles courbes elle serait de 42 m. sur 48.

Si nous prenons le tableau des déviations moyennes

latérales et longitudinales résultant des expériences de Brest, nous trouverons que sur soixante coups tirés avec l'obusier de 22 c., à une distance de 2130 m., sur cette batterie, pas un coup n'aurait porté. Sur dix coups tirés avec le mortier de 32 c. pointé, d'après le système perfectionné, à environ 2000 m. également, la déviation latérale aurait fait tomber les dix bombes hors de la batterie (1). Les réduits en tours des trois classes sont mis à l'abri du ricochet et des coups de plein fouet des bâtiments de guerre par des masses couvrantes en glacis.

Si, au contraire, une escadre mouillée à 2,000 m. au large, ouvre son feu contre une enceinte bastionnée de grandeur moyenne, voyons quel sera l'effet utile probable des projectiles courbes et rasants qu'elle dirigera contre cette enceinte.

Chaque front ayant 360 m. environ de côté extérieur et 200 m. de profondeur des saillants de la demi-lune jusqu'au mur de courtine, il s'en suit que si un bâtiment, après s'être placé à-peu-près dans le prolongement d'un front ou de manière à le prendre d'écharpe, lance contre lui une bordée de soixante coups, ils porteront tous dans les terre-pleins ou les fossés de l'enceinte avec plus ou moins d'effet utile, nous en convenons, mais il n'y aura pas de coups perdus. — Chaque

(1) On se demandera peut-être pourquoi nous avons choisi la portée de 2000 m. comme exemple : Nous répondrons à cela que les vaisseaux de ligne ayant besoin de 7 à 9 m. de tirant d'eau ne peuvent généralement pas s'approcher des côtes plus près que 2000 m., à moins de circonstances particulières, telles qu'un temps calme et le remorquage par un bâtiment à vapeur dans une rade profonde.

bombe lancée d'une chaloupe canonnière ou d'un ponton bombarde à 2,000 m., d'après le système de pointage perfectionné par M. E. de Cornulier, tombera également dans l'intérieur de l'enceinte. Quels effets ces projectiles peuvent-ils produire? c'est ce que nous allons essayer d'examiner.

Si les bâtiments ont pu s'approcher d'assez près pour que la vitesse du projectile au but soit encore de 500 m. environ par seconde, qui est la vitesse du tir en brèche, ces projectiles produiront contre la maçonnerie du revêtement des murailles des effets puissants. Mais cependant, vu l'impossibilité de pratiquer le tir en brèche suivant la méthode consacrée par les expériences de Metz, et qui consiste à découper le revêtement suivant une section horizontale, puis suivant des sections verticales, pour le renverser promptement et sûrement, on ne pourra pratiquer qu'un tir en salves : or, l'effet des vibrations susceptibles de disjoindre les maçonneries (et dont, par conséquent, l'amplitude surpasse les allongements que permet l'élasticité des matériaux), ne s'étend guère au-delà de 0,50 à 0,70. Il n'y a donc que peu de résultat à attendre de celles qui seraient dues à la simultanéité des chocs exercées à 5 ou 6 m. les uns des autres.

Quant à l'effet des projectiles creux, on sait que les bombes de 22 c. tirées à 1,200 m. de distance avec la plus grande vitesse de chute ne pénètrent dans la bonne maçonnerie de moëllons que de 0m.12, celles de 32 c. de 0m.18. Les effets des très grosses bombes ne sont pas proportionnels à leur poids, et une voûte de 1 m.

d'épaisseur aux reins a toujours été à l'épreuve de leur effort.

Les fusées de guerre à chapiteaux incendiaires peuvent être tirées sous un angle de 47° à 3,200 m. de distance; mais leur pointage est si incertain qu'elles seraient bien moins à redouter pour les magasins à poudre d'un fort ou d'une batterie de côté que pour les établissements militaires d'une enceinte fortifiée.

Surface moyenne exposée aux projectiles courbes et rasants d'une batterie de côte, à une distance moyenne, dans un bâtiment de guerre de moyen rang. — Effet utile probable.

La longueur d'un vaisseau de ligne de quatre-vingt-dix à cent bouches à feu est environ de 60 à 63 m. à la flottaison; sa largeur de 16 m. et sa hauteur au pont de 8 m. (1).

La longueur d'un vapeur de guerre de quatre cent cinquante chevaux, en dehors des bordages de la carène à la ligne d'eau en charge, est de 69 m. environ; sa largeur au maître, en dehors des membres, est de 12 m. 40.

La longueur d'un vapeur de guerre de cent soixante à cent quatre-vingts chevaux est de 50 m., mesurée de dehors en dehors à la flottaison; sa largeur est de 9 m. à cette même ligne.

(1) *De l'état actuel de la navigation par la vapeur*, etc., ouvrage publié sous les auspices de la marine, par A. Campaignac, Paris, librairie de L. Mathias, quai Malaquais, 1842.

Quant à la mâture et au gréement, voici quelques mesures extraites du rapport de M. l'ingénieur Moissard sur les bâtiments à vapeur anglais.

Désignation des mâts et vergues.	Longueur en mètres.	Diamètre en millimètres.
Mât de beaupré	7, 31	558
Mât de misaine.	24, 38	660
Petit mât de hune	10, 97	304
Petit mât de perroquet	5, 486	152
Grand mât	26, 82	634
Grand mât de hune	16, 76	266
Flèche.	3, 048	76
Grande vergue	21, 33	380
Corne	10, 97	254
Mât d'artimon.	18, 30	380
Mât de perroquet de fouque	12, 19	178
Corne d'artimon.	8, 23	152

Soit donc une escadre ennemie qui s'approche d'un point des côtes, fortifié d'une manière quelconque, mais armé de bouches à feu du calibre de 24, 30 long, et d'obusiers de 22 c., comme le sont les batteries de côtes encore aujourd'hui. A 2,000 m. on commence, à à tirer sur les bâtiments sous voile avec l'obusier de 22 c. Faute de données suffisantes sur les déviations de ce calibre pour les grandes portées, nous avons supposé que pour une distance double les déviations latérales seraient triples, qu'elles seraient quadruples pour une distance triple, et ainsi de suite, ce qui est probablement fort exagéré. Prenons donc la déviation latérale

observée à 600 m. pour l'obus de 22 c. : elle est de 4 m. 20. — A 2,000 m., distance moins que quadruple, elle sera égale à moins de cinq fois, 4 m. 20 soit 20 m., 10 tout au plus. Or, un écart latéral de 20 hors de la ligne de tir sur un objet long au moins de 50 m. n'empêchera pas l'obus de toucher le bâtiment; et à la charge de 3 k. 50 la pénétration sera suffisante pour faire éclater la muraille.

A 1,800 m. les coups ne dévieront plus de la ligne de tir que de 16 m. 80 : ils toucheront donc toujours le bâtiment.

A 600 m., sur cent coups tirés avec le calibre de 24
de 16
et l'obusier de 22 c.
il n'y aura pas un coup qui ne porte en plein avec une pénétration proportionnelle à l'aire, le plus grand cercle du projectile, et complètement indépendante de la vitesse.

Supposons un bâtiment à vapeur qui remorque un vaisseau de ligne pour le faire entrer dans une passe favorable à l'embossage; on tirera à boulet plein et à petite charge pour couler bas ou pour abattre la cheminée. — Eh bien, avec du calibre de 24, à 600 m., sur cent coups on touchera sept fois au moins le gouvernail ou la cheminée (Voyez les déviations moyennes du tir sur terre).

A 400 m., si le bâtiment approche encore, avec l'obusier de 22 c. chargé de 3 k. 60 et une hausse de 18 mill., on pourra tirer des grappes de grosses balles composées de dix boulets de 4. A cette distance, la dis-

persion des boulets étant de 9 m. 6, si le coup prend le bâtiment par le travers il fera un grand ravage dans la mâture et dans les agrès.

Avec le canon de 30 long on pourra tirer depuis la distance de 1,300 m. jusqu'à celle de 400 m. *avec les mêmes hausses* pour le tir à boulets massifs (charge 5 k.) et pour le tir à obus (charge 3 k. 75). — Les déviations latérales seront, comme nous l'avons dit, inversement proportionnelles au décroissement des distances.

Quant aux projectiles courbes : à 2,000 m., les bombes lancées avec le mortier à plaque, de 32 c., sur une escadre mouillée au large, dévieront moyennement de 108 m. dans le sens de la longueur de la trajectoire, soit en plus, soit en moins, et de 38 m., soit à gauche, soit à droite de l'axe de la parabole; mais si on employait les procédés de pointage proposés par M. le lieutenant de vaisseau Cornullier, ces déviations qui n'ont été trouvées que de 45 m. 10 longitudinalement, et de 50 m. 50 latéralement, sur dix coups, il est vrai; tirés *en mer* à 2,040 mètres seraient encore fort atténuées si le mortier était placé sur terre ferme.

Mais il est impossible d'apprécier l'effet produit sur une escadre ennemie par les projectiles courbes, attendu que les éléments du calcul nous manquent, la distance à laquelle les bâtiments mouillent les uns des autres et leur ordre de bataille dépendant de l'amiral qui se guide pour les ordres à donner à son escadre sur l'état du temps, sur le voisinage de la terre et les ressources de l'ennemi qu'il veut surprendre.

Conclusions qu'on peut tirer de ce qui précède pour le système à suivre dans la mise en état de défense des frontières maritimes du Royaume.

En cas de guerre l'ennemi peut surtout se proposer trois choses comme plan de campagne. 1° Détruire les bâtiments français qui seraient mouillés ou embossés dans les rades et dans les ports. 2° Brûler les établissements maritimes militaires ou marchands et les arsenaux. 3° S'emparer de quelque point des côtes, rade, île ou port et y débarquer.

Pour conjurer les effets désastreux de ces trois systèmes d'agression, et en prenant pour base les résultats que nous avons établis dans les précédents chapitres, convient-il d'élever autour des ports des fronts bastionnés et des enceintes continues, ou trouvera-t-on à la fois de l'économie et de l'avantage à s'en tenir aux forts détachés et à des batteries de côtes d'un tracé perfectionné, judicieusement placées à l'entrée des rades et des passes. Telle est la question.

Si l'on consulte les résultats que nous avons obtenus, en comparant soit l'efficacité du tir des calibres anglais à celui des calibres français sur mer, soit l'efficacité du tir à la mer en général avec celle du tir sur terre; si l'on se remet devant les yeux l'effet utile probable du tir effectué *sur terre* contre des bâtiments, comparé à l'effet utile probable effectué sur mer contre des batteries de côtes ou des forts détachés, il est peut-être permis d'espérer qu'on ne se laissera pas effrayer mal à propos par la crainte de voir incendier les arsenaux des

ports militaires ou les richesses commerciales des ports marchands, et que surtout on ne croira pas ne pouvoir conjurer cette chance que par des enceintes continues; puisqu'au contraire c'est augmenter la surface du but offert aux projectiles ennemis : mais que, plutôt, une étude approfondie des côtes fixera aux abords de Brest, de Cherbourg, de Lorient, de Rochefort et de Toulon, du Havre, de Boulogne et de Nantes, l'emplacement de nombreuses batteries de côtes, construites d'après les meilleurs procédés tant sous le rapport du tracé que sous celui de la solidité et de la capacité de résistance en cas de surprise; armées convenablement et abondamment approvisionnées de projectiles creux de gros calibre, et enfin pourvues de réduits en tours montant des pièces d'une grande portée, à châssis tournant.

Cette étude des côtes, déjà bien avancée par le corps savant des ingénieurs maritimes, faciliterait en outre au génie militaire le choix des emplacements convenables pour les forts détachés destinés à protéger les ports et les arsenaux, à éloigner toute tentative de débarquement et à tenir à distance les escadres qui menaceraient de trop près les bassins ou les arsenaux. Ces forts seraient le pivot et l'appui des batteries qui protégeraient la rade et les passes.

Si nous sommes bien informé, il existait des projets pour compléter l'enceinte continue de Brest, pour en créer une autour des établissements militaires de Cherbourg, et enfin on devait construire à Lorient, du côté de terre deux fronts nouveaux pour compléter l'enceinte.

Ces projets sont-ils définitivement arrêtés et ne craindra-t-on pas de faire une dépense énorme pour créer à ces villes une protection que quelques grandes batteries leur auraient assurée à moindres frais!

Mais nous nous sommes éloigné du plan que nous nous étions engagé à ne pas dépasser, celui d'un exposé théorique destiné à présenter des faits, laissant à d'autres plus habiles et plus compétents le soin d'en tirer des conclusions. Qu'il nous soit permis en terminant de nous féliciter de nous être trouvé d'accord dans nos idées sur cet important sujet avec des officiers-généraux, dont le talent et l'expérience ne sauraient être révoqués en doute.

CONTROVERSE

A PROPOS

DU FEU GRÉGEOIS.

RÉPONSE

AUX OBJECTIONS DE M. LUDOVIC LALANNE.

Les lecteurs du *Journal des armes spéciales* se rappellent que, dans une livraison précédente (1), M. Lalanne a soulevé une polémique au sujet d'un ouvrage que nous

(1) Cahier de mai, pag. 402 et suiv.

avons publié sous le titre *Du feu grégeois, des feux de guerre et des origines de la poudre à canon.* M. Lalanne est lui-même auteur d'un mémoire sur le feu grégeois et sur l'introduction de la poudre à canon en Europe, mémoire qui, d'abord inséré dans le tome Ier d'un recueil publié par l'Académie des inscriptions et belles-lettres, a été reproduit à part avec des corrections. Le mémoire de M. Lalanne renferme une suite de passages grecs, latins, etc., qui se trouvent réunis pour la première fois, et nous n'avons pas manqué, dans notre ouvrage, de rendre justice au zèle et à l'érudition de l'auteur. D'où vient donc la polémique soulevée en ce moment? Dans le cours de notre travail, nous avons fait usage de quelques-uns des passages cités par M. Lalanne; mais nous n'en avons pas tiré les mêmes inductions que lui. Il paraît que M. Lalanne croyait dans le principe, et croit encore que ses opinions sont irréfragables, et que, même en s'appuyant sur des connaissances spéciales qu'il ne possède pas, on n'a pas le droit d'émettre un autre avis. M. Lalanne a pensé pouvoir, dans un ouvrage récent auquel il a pris part (1), s'arroger à notre égard, le rôle de juge, là où il n'était que partie intéressée. M. Lalanne a oublié, dans cet ouvrage, de faire mention de son mémoire; mais il s'exprime ainsi sur notre volume : « Cet ouvrage curieux, pour l'histoire des compositions salpétrées chez les Arabes, ne doit être consulté pour le reste qu'avec

(1) *Patria, ou la France ancienne et moderne, morale et matérielle*, Paris, 1847, pag. 1234-1264, chapitre de l'état militaire.

une grande réserve (1). » L'article que M. Lalanne a inséré dans le *Journal des Armes Spéciales*, a au moins le mérite de conserver à chacun la place qu'il doit tenir, et pour notre part, nous avons applaudi à une manifestation qui mettra le public en état de se faire lui-même son opinion.

M. Lalanne commence par critiquer la marche que nous avons suivie, et il nous propose la sienne comme

(1) Page 1264. Dans le même ouvrage, p. 1540, M. Lalanne s'est attaqué à un ouvrage publié par M. Reinaud en 1836, sous le titre de *Invasions des Sarrasins en France, et de France en Savoie, en Piémont et dans la Suisse, pendant les huitième, neuvième et dixième siècles de notre ère.* M. Reinaud a dit, à la page 301 : « C'est ici le lieu d'examiner si, à la suite des invasions des Sarrasins, il se forma quelque colonie de ce peuple chez nous. On a cité plusieurs de ces colonies, et en effet, il est probable que dans le cours d'invasions souvent malheureuses, quelques détachements sarrasins furent coupés du gros de l'armée et obligés de mettre bas les armes. Mais l'histoire ne nous ayant transmis le souvenir d'aucune de ces colonies, quel moyen avons-nous aujourd'hui de suppléer à son silence? » M. Lalanne s'exprime ainsi : « Suivant M. Reinaud, il n'y a en France aucune population qui puisse tirer son origine des Sarrasins. Peut-être des recherches plus exactes viendraient-elles à infirmer cette assertion difficile à admettre. » Il existe sur les bords de la Saône, non loin de Mâcon, une population dont quelques écrivains ont voulu rattacher l'origine aux Sarrasins; mais M. Reinaud a prouvé, p. 302 et 303, que pour ce point, ils étaient en contradiction ouverte avec les témoignages de l'histoire. M. Lalanne choisit précisément la population des environs de la Saône, comme une preuve vivante de sa manière de voir, et il ne cite aucun fait à l'appui, ne se doutant probablement pas que M. Reinaud avait démontré le contraire. Depuis ce moment, il a paru un ouvrage intitulé : *Histoire des races maudites de la France et de l'Espagne*, Paris, 1847, deux volumes in-8°; et dans cet ouvrage il est parlé des différentes populations qui, en France, ont paru se détacher de la masse de la nation. L'auteur, M. Francisque Michel, connu par son esprit indépendant, n'a épargné, pendant plusieurs années, ni recherches, ni voyages, ni correspondances pour arriver à la connaissance de la vérité. Or, M. Michel, après avoir considéré chaque point sous ses diverses faces, s'est cru obligé d'émettre les mêmes conclusions que M. Reinaud.

un modèle. La marche suivie par M. Lalanne consiste à présenter dans un ordre chronologique les témoignages grecs, latins, orientaux et occidentaux, qu'il a connus. Nous ne contestons pas ce que cette méthode a en elle-même d'avantageux; mais ici elle ne nous a point paru applicable, du moins dans toute sa rigueur : dans notre opinion, aucun des écrivains cités par M. Lalanne ne donnait la véritable composition du feu grégeois, ni ne décrivait complètement les instruments employés à son usage, les uns parce qu'ils ne les connaissaient pas, les autres parce qu'ils voulaient en laisser le secret caché; leurs témoignages ne pouvaient donc résoudre directement la question, et tout ce qu'il était possible d'en induire, c'étaient quelques conjectures plus ou moins vraisemblables. Dans cette situation, nous avons recouru à une autre méthode que celle de M. Lalanne, et qui a aussi son mérite, c'est de procéder du connu à l'inconnu. Le plus ancien témoignage qui fût à notre disposition, était le traité technique de Hassan-al-Rammah, écrivain arabe de la dernière moitié du treizième siècle. Nous avons fait des exposés de Hassan la principale base de notre édifice.

Montrons en peu de mots la différence qui existe entre la marche suivie par M. Lalanne et la nôtre. M. Lalanne a essayé d'établir d'après quelques expressions vagues, quelle était la nature du feu grégeois. Nous avons cherché la nature de cette redoutable composition chez les écrivains de pyrotechnie, et après l'avoir trouvée, nous avons tâché d'expliquer les expressions jusque-là inintelligibles des historiens et des chroni-

queurs. Supposons que dans mille ans de nouvelles découvertes aient fait oublier entièrement notre artillerie actuelle, et que nos récits de bataille soient devenus obscurs pour nos descendants; vainement l'on rapprocherait les passages des historiens où il est fait mention de pièces de canon; on ne parviendrait jamais à reconstituer notre artillerie. La seule chance de succès consisterait dans la découverte d'un traité où la matière serait exposée d'une manière technique. Voilà la situation où nous nous sommes trouvés.

D'ailleurs, la marche que nous avons suivie n'est pas aussi éloignée de l'ordre chronologique que paraît le croire M. Lalanne. En rendant compte des substances qui, suivant Hassan-al-Rammah, entraient dans la composition des feux de guerre, nous avons mis les dénominations arabes en rapport avec celles des Grecs et des Romains; aussi notre premier chapitre est-il intitulé : « Du salpêtre dans l'antiquité, des compositions incendiaires et des instruments servant à leur usage chez les Arabes du treizième siècle de l'ère chrétienne. » Ajoutez à cela qu'il résulte des recherches approfondies auxquelles nous nous sommes livrés, qu'on s'était trompé jusqu'ici sur la date de certaines découvertes. C'est ainsi que sur la foi du savant M. Quatremère, M. Lalanne a attribué aux Chinois du treizième siècle une artillerie telle, à peu près, qu'elle fut établie en Europe au siècle suivant (1). M. Quatremère ne s'est pas aperçu que les pères Mailla et Gaubil qu'il invoque en témoignage,

(1) Mémoire de M. Lalanne, p. 74 de la réimpression.

avaient traduit différemment certaines expressions des historiens chinois, et qu'ils avaient même ajouté, tantôt des expressions de leur crû et tantôt des interpolations de la version tartare-mandchou, version qui date seulement d'un peu plus d'un siècle, et qui, par conséquent, n'a aucune autorité. M. Quatremère, qui est absolument étranger à la matière, a eu le tort de mettre bout à bout des phrases appartenant les unes au père Mailla et les autres au père Gaubil, et de vouloir faire parler des expressions qui se renversent les unes les autres(1).

Mais peut-être on insistera, et l'on dira que l'ordre suivi par nous a rendu notre marche moins facile, et que le récit aurait gagné à être subordonné entièrement à la succession des évènements. Telle est en effet l'opinion émise par M. Arago, dans un rapport qu'il fit, il y a plus d'un an, à l'Académie des sciences, et par M. Chevreul, dans trois articles qui ont paru récemment dans le *Journal des Savants*. Du reste les conclusions de M. Arago étaient on ne peut plus bienveillantes; de son côté, M. Chevreul, qui nous adresse quelque critique de détail, adopte tous nos principaux résultats. Si le public se déclare pour l'opinion de ces deux hommes éminents, nous ne voyons rien là qui doive nous affliger; c'est qu'apparemment la manière dont nous avons interprété les témoignages grecs et latins antérieurs au treizième siècle, à l'aide de celui de Hassan-al-Rammah et d'autres témoignages postérieurs, a sem-

(1) *Histoire des Mongols de la Perse*, par Raschid-Eldin, t. I, p. 135 et suiv.

blé péremptoire, et qu'on juge que la question, au point où nous l'avons amenée, est maintenant résolue.

Puisque le nom de M. Chevreul vient de se présenter sous notre plume, nous ne pouvons nous empêcher de relever un passage de l'article de M. Lalanne, qui a dû étonner le lecteur. M. Chevreul s'est prononcé dans son deuxième article contre l'idée qu'à eue M. Lalanne de voir la mention de la fusée de guerre dans certains passages grecs sur lesquels nous ne tarderons pas à revenir. Là-dessus, se laissant aller à un mouvement, qu'il regrette sans doute en ce moment, M. Lalanne suppose gratuitement que M. Chevreul a condamné son mémoire sans le lire, et il ajoute : « Adopter ainsi sans examen l'opinion d'autrui, et trancher d'un seul mot une question d'érudition, à laquelle on est complètement étranger, c'est un procédé qui me semble assez peu convenable pour un membre de l'Institut, et surtout pour un rédacteur du *Journal des Savants*. »

Mais il est temps d'en venir à la discussion des points qui ont donné lieu à cette controverse. M. Lalanne, s'attachant au troisième chapitre de notre volume qui est intitulé : « Le feu grégéois chez les Grecs du bas-empire, » s'exprime ainsi : « Dès les premières pages, MM. Reinaud et Favé citent, *en y ajoutant une foi entière, une fable* qu'ils ont tirée de la Biographie Michaud, dont l'auteur l'avait probablement puisée dans son imagination. Ils prétendent que le feu grégeois était attaché par des plongeurs à la quille des vaisseaux, et ajoutent, à notre grand étonnement, qu'aujourd'hui

on ne connaît peut-être pas des moyens d'incendie aussi efficaces à des distances rapprochées. Comme à l'appui de cette assertion on ne peut alléguer aucun texte, je ne la discuterai même pas. »

Nous allons mettre les expressions de M. Lalanne en présence des faits. Un des résultats de nos recherches, c'est que le traité de Marcus Græcus, intitulé *Liber ignium*, était un exposé de l'art des feux de guerre chez les Grecs. Y ayant trouvé la description d'un brûlot, nous l'avons rapportée, puis nous avons ajouté (1) : « D'après les historiens grecs du bas-empire, ce fut l'an 673 de J. C., que Callinique apporta aux Grecs le feu grégeois, dont ceux-ci le regardèrent comme l'inventeur. Ce fut par son emploi que les Arabes, qui assiégeaient alors Constantinople, virent leur flotte incendiée et détruite à Cyzique. *Tant qu'on n'aura aucun renseignement certain sur la manière dont les Grecs ont fait usage de ce feu cette première fois, il n'y aura aucun point d'appui solide pour les conjectures que l'on pourra faire à cet égard ; mais si l'on admettait la tradition d'après laquelle le feu était mis à la quille du vaisseau, l'emploi du procédé que nous venons d'exposer n'aurait rien d'invraisemblable.*

« Si on se reporte, chose qu'on ne peut faire trop souvent, à l'époque où cette invention fut employée pour la première fois, on trouvera qu'elle était fort ingénieuse, et qu'elle a dû vivement saisir les imaginations. Suspendre ainsi à la surface de l'eau une substance en-

(1) Page 100 de notre volume.

flammée qu'un vent léger suffisait à pousser vers l'ennemi, sans que les vagues de la mer l'éteignissent, n'était pas seulement une idée ingénieuse; c'était aussi un instrument de guerre redoutable, surtout la première fois qu'il en était fait usage, avant que l'ennemi eût préparé aucun moyen d'en empêcher l'effet. La broche à laquelle étaient attachés les ingrédients incendiaires de ce brûlot, devait servir à fixer par sa pointe supérieure le feu sous le flanc du navire que le brûlot rencontrait. Aujourd'hui l'on possède des moyens d'incendie qui agissent à de grandes distances, et l'on n'en connaît peut-être pas d'aussi efficaces à des distances rapprochées. » C'est au lecteur de juger si nous avons donné lieu au ton dédaigneux dont M. Lalanne se sert à notre égard.

M. Lalanne s'étonne que, dans notre chapitre sur le feu grégeois chez les Grecs du bas-empire, nous ayons attaché de l'importance à discuter certains passages du traité de Marcus Græcus. « Les deux tiers de ce chapitre, dit-il, sont occupés par une digression sur ce personnage inconnu. » Or, M. Lalanne avait dit qu'on trouvait dans le livre de Marcus une trentaine de recettes presque aussi insignifiantes les unes que les autres. Nous croyons avoir démontré que ces recettes n'étaient pas aussi insignifiantes que le présume M. Lalanne, et qu'elles recélaient l'art des feux de guerre chez les Grecs à une certaine époque. Il y a plus : depuis la publication de notre volume, nous avons soumis le traité de Marcus à un nouvel examen, et nous sommes arrivés à des résultats que nous ferons connaître plus tard.

Nous allons suivre le cours de la discussion. M. Lalanne, qui, dans son mémoire, à réuni un grand nombre de passages d'auteurs byzantins, nous reproche de n'en avoir appelé en témoignage que quelques-uns, ajoutant que nous avions soigneusement omis ceux qui pouvaient nous embarrasser. M. Lalanne ne s'est pas rendu un compte exact du plan que nous nous étions imposé. Nous avons d'abord, à l'aide de descriptions techniques et positives, exposé les diverses compositions du feu grégeois et les différents emplois qu'on en faisait; puis, revenant sur nos pas, nous avons choisi, parmi les textes grecs, ceux qui offraient quelque particularité; quant à ceux qui étaient trop vagues ou ne présentaient aucune difficulté, c'est à dessein que nous les avons négligés.

Une circonstance qui paraît avoir vivement contrarié M. Lalanne, c'est que, pour certains textes grecs qui ont appelé notre attention, nous avons opposé à sa traduction celle d'un académicien du dernier siècle, appelé Maizeroy, et celle d'un helléniste éminent de nos jours, M. Hase. Ces textes appartiennent aux écrits de l'empereur Léon le Philosophe et de la princesse Anne Comnène; et comme les termes qui servent à décrire le feu grégeois étaient susceptibles de plusieurs interprétations, nous avons cru ne pouvoir nous entourer de trop de lumières.

Voici d'abord un passage de l'empereur Léon où M. Lalanne a cru voir l'emploi de la fusée. Nous disions dans notre volume (1) : « *se servir de petits tubes lancés*

(1) Page 107.

à la main, et qui sont tenus par les soldats derrière des boucliers de fer. D'après la traduction de M. Hase, d'accord en cela avec celle de M. Lalanne, ce n'est plus seulement la composition, c'est aussi le tube dans lequel elle est contenue, qui est lancé contre l'ennemi. Sans doute ce tube aurait pu, après avoir été lancé, prolonger son mouvement par l'action des gaz développés dans la combustion ; Marcus, nous l'avons vu, connaissait cette propriété ; mais rien ici n'en indique l'emploi. Ce qui eût rendu cet emploi peu efficace (1), c'est que ce tube serait toujours arrivé par la partie antérieure qui n'aurait pas été en combustion. » M. Lalanne dit à cette occasion : « Dans ces tubes de main, j'ai vu seulement des petites fusées et pas autre chose, bien que MM. Reinaud et Favé paraissent croire le contraire. » Nous n'avons jamais cru que M. Lalanne ait vu dans ces tubes autre chose que des fusées, et c'est pour cela que nous l'avons combattu. Nous avons dit : « Quant aux petits tubes à main, ils pourraient être analogues à la *massue de guerre pour asperger* des Arabes ou à leur *lance de guerre*. Il est vrai que M. Lalanne fait remarquer que sur les figures reproduites par nous, d'après des manuscrits orientaux, ces deux armes auraient été à peu près de la longueur des lances ordinaires ; or, l'empereur Léon les désigne par les mots μικροὶ σίφωνες ; et il dit que les soldats les plaçaient derrière les boucliers. Nous n'avions pas affirmé que les tubes à main eussent exactement les mêmes dimensions que la *massue pour asperger* ou la *lance de guerre ;* nous avions

(1) Nous aurions dû dire *inefficace*.

dit qu'ils pouvaient être analogues. Le rapprochement que fait M. Lalanne des dessins de notre Atlas qui représentent des massues, de ceux qui représentent des lances, pour en conclure que la massue avait la même longueur que la lance, ne nous semble rien offrir de sérieux.

Nous allons citer un passage de l'Alexiade, où Anne Comnène parle du feu grégeois, et où M. Lalanne, a cru voir encore la fusée. Nous nous étions exprimé ainsi (1) : « L'empereur Alexis, étant engagé dans une guerre contre les Pisans, avait fait mettre à la proue de ses vaisseaux des têtes d'animaux sauvages, qui semblaient vomir de leur gueule une matière enflammée. *Les barbares* (traduction de M. Lalanne) *furent épouvantés à cause du feu lancé, auquel ils n'étaient pas habitués, et qui, par sa nature, s'élevant dans les airs, retombait tantôt en bas, tantôt de côté, là où le voulait celui qui le dirigeait.* M. Lalanne a voulu dire que c'était la fusée qui s'élevait d'elle-même dans les airs ; voici au contraire comment Maizeroy avait rendu ce passage : *Ce qui répandait principalement la terreur parmi les Pisans, c'était le feu lancé dont ils ne connaissaient ni l'usage, ni la nature ; car au lieu que le feu connu se porte toujours vers le ciel, dès qu'il a pris son essor, ils voyaient celui-ci s'étendre de toutes parts, portant la flamme en bas et sur les côtés, de même qu'en haut, et suivant aisément la direction de la force qui le lançait.* Voici la traduction littérale de M. Hase : *Car*

(1) Page 108.

ils n'étaient pas accoutumés à un feu, lequel par sa nature se porte en haut, mais qui, dans cette circonstance, était lancé sur les objets comme le voulait celui qui le faisait partir, souvent en bas et de chaque côté. La traduction de M. Hase se rapproche beaucoup de celle de Maizeroy, et s'éloigne entièrement du sens adopté par M. Lalanne. Anne Comnène fait seulement allusion à la propriété de la composition renfermée dans les tubes, de produire une flamme qui pouvait être dirigée dans tous les sens, même de haut en bas, au lieu de se diriger de bas en haut, comme le fait la flamme habituellement. La combustion, produisant une flamme qui peut être dirigée dans tous les sens, est aujourd'hui un phénomène tellement connu qu'il n'étonne plus personne ; mais cet exemple nous montre combien l'on doit faire abstraction de ses idées et des connaissances actuelles, quand on veut rechercher les causes des impressions qu'éprouvaient les hommes des siècles passés. »

Le lecteur sait maintenant pourquoi nous n'avons pas adopté l'interprétation de M. Lalanne. Notre opinion est fondée sur celles de Maizeroy, de M. Hase, et même sur celle de Gibbon (1), qui a eu connaissance du mémoire de Maizeroy ; à son tour, elle a été adoptée par M. Chevreul, et c'est ce qui a attiré à cet illustre chimiste, la sortie violente dont nous avons fait mention.

Maizeroy, à la suite d'une traduction des Institutions

(1) *Histoire de la décadence et de la chute de l'empire romain*, traduction de M. Guizot t. x, p 356.

militaires de l'empereur Léon le Philosophe, a publié une dissertation sur le feu grégeois, dans laquelle il a réuni divers passages des écrivains byzantins. Non-seulement Maizeroy a interprété ces passages, mais il a émis des conjectures qui se rapprochent beaucoup plus de la vérité que celles de M. Lalanne. Comme M. Lalanne ne connaissait pas l'ouvrage de Maizeroy, quand il a fait imprimer la première édition de son Mémoire (1), la seule que nous eussions sous les yeux au moment de l'impression de notre volume, nous avons relevé cette circonstance, non pas comme un sujet de critique, mais pour montrer la cause de l'erreur involontaire où était tombé M. Lalanne. M. Lalanne nous répond qu'il a cité le travail de Maizeroy dans sa deuxième édition : nous ne disons pas le contraire; nous pourrions même indiquer au besoin par quel intermédiaire il a eu connaissance de ce travail. M. Lalanne se sert d'un langage si singulier, que nous ne croyons pas pouvoir faire autre chose que de rapporter ses propres expressions : « MM. Reinaud et Favé me reprochent de n'avoir pas connu la traduction de Maizeroy; ils se trompent; car dans la deuxième édition de mon travail, j'ai cité plusieurs notes de Maizeroy. Ce reproche d'ailleurs m'étonne. Je ne vois pas pourquoi, ayant sous les yeux le texte grec, j'aurais été recourir à une traduction si défectueuse, que MM. Reinaud et Favé ont été obligés d'en demander une autre à M. Hase. »

Mais M. Lalanne a cru trouver un moyen de nous

(1) Voyez-en la preuve dans le *Recueil de l'Académie*, déjà cité, t. I, page 298.

embarrasser. « Si, dit-il, la flamme dont vous parlez ne pouvait s'étendre qu'à une distance extrêmement rapprochée, comment expliquer les noms de *météore, de feu ailé, de feu qui parcourt l'air aussi promptement que l'éclair*, par lesquels divers auteurs désignent le feu grégeois ? » Là-dessus M. Lalanne nous renvoie à un passage dans lequel Cinname raconte que les Grecs, après avoir poursuivi pendant longtemps un navire vénitien, cherchèrent inutilement à le brûler au moyen du feu grégeois. M. Lalanne a vu dans la fusée un moyen de tout expliquer, et il s'imagine que nous ne pouvons nous dispenser de lui opposer un procédé au moins aussi efficace. Nous avions cependant eu la précaution de dire que, dans notre opinion, il y avait dans ce qu'on a nommé feu grégeois plusieurs compositions différentes, et un grand nombre de manières de s'en servir. Nous nous étions exprimé ainsi (1) : « Les Arabes avaient étendu l'emploi de leurs compositions incendiaires à toutes leurs armes, à toutes leurs machines de guerre. Ils les lançaient directement à la main, à l'état des sections de Kesmanate, de pots, de balles de verre ; ils les attachaient à l'extrémité de bâtons, dont ils frappaient leurs adversaires ; ils les lançaient au moyen de tubes qui, comme la *massue de guerre à asperger* ou la *lance de guerre*, dirigeaient la flamme contre l'ennemi ; il les attachaient à leurs flèches, à leurs lances, les projetaient enfin à de grandes distances, avec les arbalètes à tour ou avec les machines à fronde. Le feu, considéré

(1) Page 51.

comme moyen de blesser directement un ennemi, était devenu pour eux l'agent principal d'attaque, et ils s'en servaient peut-être de cent manières différentes. » Ce que nous avons dit des diverses espèces de feu chez les Arabes, s'applique aux Grecs du bas-empire. L'empereur Léon dit lui-même que, de son temps, l'on employait à l'usage du feu grégeois, des mangonneaux (1). Ainsi, rien n'oblige de ramener le passage de Cinname au même point de vue que celui d'Anne Comnène.

M. Lalanne critique ce que nous avons dit sur l'efficacité particulière du vinaigre pour éteindre le feu grégeois. « Comme, ajoute-t-il, le vinaigre n'est que de l'eau contenant un vingtième de son poids d'acide acétique, sa composition chimique, ainsi que l'a fort bien dit M. Thénard, ne pouvait le rendre plus propre que l'eau à éteindre un feu quelconque. » Nous allons mettre notre opinion sous les yeux du lecteur (2).

« *Pour produire un embrasement inextinguible*, dit Æneas, *prenez de la poix, du soufre, de l'étoupe, de la manne, de l'encens, et les ratissures de ces bois gommeux dont on fait les torches. Allumez ce mélange, et jetez-le contre ce que vous voulez réduire en cendres.* Dans le chapitre précédent, il dit que si l'ennemi a mis le feu aux machines, il faut jeter du vinaigre dessus ; que non-seulement le vinaigre éteindra le feu, mais qu'on ne pourra pas le rallumer aisément. Héron, Philon, Vitruve indiquent tous le même expédient ; ils veulent que les matelas, les cuirs dont on enduit les machines,

(1) Page 105 de notre volume.
(2) Page 203 de notre volume.

soient trempés dans du vinaigre. D'où venait donc la propriété attribuée au vinaigre d'éteindre le feu, qui, pensait-on, ne pouvait pas être éteint par l'eau? C'est que le but qu'on se proposait dans les compositions destinées à la guerre n'était pas seulement de faire agir une substance inflammable; il fallait, pour être utile, que cette substance s'attachât aux corps sur lesquels elle tombait; il était pour cela nécessaire que la composition formât un corps gras et gluant. Aussi avons-nous vu que la poix ou les résines entraient presque toujours comme base dans ses recettes; on y ajoutait des substances, comme le soufre, ayant la propriété de s'enflammer facilement, c'est-à-dire, n'ayant pas besoin pour brûler d'une haute température. Le phénomène ordinaire de la combustion n'est pas autre chose que la combinaison, avec dégagement de chaleur et de lumière, de la substance en combustion avec l'oxygène de l'air. Comment l'eau éteint-elle un corps en combustion? De deux manières : d'abord elle lui enlève une quantité de chaleur considérable, qui est employée à sa vaporisation; ensuite elle s'étend sur la surface en combustion, et en la mouillant, elle intercepte sa communication avec l'air qui est nécessaire pour alimenter cette combustion. Ceci bien établi, reportons-nous au temps où, sans connaître comme nous l'analyse de ces phénomènes, un philosophe expérimentateur de l'antiquité voulait éprouver une composition incendiaire, telle que celle qui est décrite par Æneas. S'il la plongeait dans l'eau, avant de l'allumer, il devait trouver qu'elle s'enflammait, après l'immersion, aussi facilement qu'auparavant;

s'il y versait de l'eau pendant qu'elle était enflammée, et que ce ne fût pas en quantité trop considérable, il devait voir la flamme, après avoir un moment diminué, reprendre bientôt toute son activité. Cette composition, plus légère que l'eau, pouvait aussi brûler à sa surface.

« Tous ces phénomènes s'expliquent pour nous très-facilement, puisque cette composition formait une substance grasse, et n'était pas mouillée par l'eau qui, glissant sur sa surface, ne pouvait pas intercepter complètement la communication avec l'air.

« Si le philosophe dont nous parlons répétait les mêmes expériences en remplaçant l'eau par le vinaigre, il devait trouver des résultats différents, parce que le vinaigre, par l'action de l'acide qu'il contient, non-seulement mouille, mais dissout même les substances grasses.

« Les esprits éminents de ces époques reculées, réfléchissant sur ces phénomènes, arrivèrent, en les généralisant, à attribuer à ces compositions la propriété de donner une combustion que l'eau alimentait, et que le vinaigre seul pouvait éteindre; ou plutôt il fut reconnu que l'urine et le sable l'éteignaient comme le vinaigre, ce qui vient à l'appui de notre explication; car l'urine agit par son acide comme le vinaigre. Pour le sable, en s'attachant avec force aux compositions grasses, il empêche le feu de se communiquer d'une molécule à l'autre, et il intercepte, bien mieux que l'eau, la communication avec l'air de la surface en combustion. »

M. Lalanne ne paraît pas s'être bien rendu compte de l'opération qu'il s'agissait d'expliquer. La propriété

que l'eau a de mouiller un corps de manière à l'empêcher de s'enflammer ne produit qu'un effet momentané qui cesse avec la vaporisation; c'est ainsi qu'un papier mouillé n'oppose au feu qu'une faible résistance. De plus, l'eau est absolument impuissante à adhérer aux corps gras. Le vinaigre n'a pas plus d'action que l'eau sur les substances que l'eau mouille; mais à la différence de l'eau, il mouille les corps gras et en diminue l'inflammabilité. Telle est la propriété qui appela de bonne heure l'attention des peuples de l'antiquité et qui maintint l'usage du vinaigre pour préserver contre les compositions inflammables. La difficulté qui s'est élevée sur l'emploi du vinaigre à la guerre est venue de ce qu'on ne s'était pas aperçu que le feu grégeois et les feux de guerre, en général, contenaient des matières grasses. Le seul tort que nous avons eu a été de dire que le vinaigre dissolvait les substances grasses. M. Chevreul a fait observer avec raison que le vinaigre ne dissout les résines qu'à l'état concentré (acide acétique radical), et qu'alors il est lui-même inflammable. Nous profitons de la même occasion pour réparer une omission. En parlant de l'emploi de l'urine, nous aurions dû ajouter qu'elle agissait par son ammoniaque, qui attaque les substances grasses, bien plus que par son acide, qui est très faible.

Nous allons répondre à une autre observation de M. Lalanne. Il s'exprime ainsi : «La discussion relative à Joinville, soulève encore une difficulté. Il n'est question, dans les historiens byzantins, que de trois espèces de feu grégeois qui, suivant MM. Reinaud et Favé, n'ont au-

cun rapport avec la fusée. Néanmoins, ils reconnaissent l'emploi de la fusée dans les projectiles dont parle Joinville. Or, de deux choses l'une : ou le feu grégois, décrit par le chroniqueur, est, comme je le pense, identique avec les projectiles mentionnés par les Grecs, ou il en diffère. Dans le premier cas, mes assertions sont pleinement justifiées, et les objections qui m'ont été adressées tombent d'elles-mêmes. Dans le second cas, MM. Reinaud et Favé seront forcés de déclarer, ce qu'ils n'ont pas fait et ce qu'ils ne feront certainement pas, que Joinville s'est trompé, et que les Arabes ne se sont pas servis du feu grégois lors de la croisade de saint Louis. »

Rien n'est plus embarrassant que d'avoir à répondre à un adversaire qui, tout instruit qu'il peut être d'ailleurs, ne connaît pas le sujet dont il parle. Non, certes, Joinville ne s'est pas trompé, et les Arabes de son temps ont fait usage du feu grégeois. Mais si ces Arabes ont, dans un projectile qu'ils appellent *œuf*, tiré parti du principe qui sert encore à faire mouvoir nos fusées, principe que les Grecs connaissaient comme les Arabes, est-ce à dire pour cela que les uns et les autres étaient en état de construire des fusées qui pussent servir à la guerre? La fabrication des fusées de guerre est un art très difficile, et rien ne prouve que les Arabes et les Grecs l'aient mis en pratique.

Mais, reprend M. Lalanne : « MM. Reinaud et Favé disent que les fusées volantes ne constituaient pas *exclusivement* le feu grégeois. Ils admettent donc ce que j'ai été le premier à démontrer, le résultat capital

de mon travail, l'identité de la fusée et de l'un des feux grégeois. » Nous n'admettons nullement l'identité de la fusée et de l'un des feux grégeois. Dans la phrase citée par M. Lalanne, notre pensée a été qu'il avait eu tort de ne vouloir reconnaître, comme exprimant l'usage du feu grégeois, que les passages des historiens où il croyait apercevoir l'emploi de la fusée. Car telle a été la manière de procéder de M. Lalanne : après avoir mis en principe ce qui était en question, à savoir l'identité du feu grégeois et de la fusée, il a rejeté tous les passages auxquels l'emploi de la fusée ne lui paraissait pas convenir.

On va voir que, même en adoptant les interprétations de M. Lalanne, ses conclusions sont inadmissibles. « J'ai pu, dit-il, distinguer et définir ainsi les trois sortes de feux grégeois que les écrivains byzantins ont mentionnés. 1° *Feu lancé au moyen d'un tube.* C'était un tuyau de roseau où l'on entassait certaines matières. Pour s'en servir, on le plaçait dans un tube d'airain, et lorsque le feu était mis à l'une de ses extrêmités, alors, précédé de tonnerre et de fumée, par sa nature, il s'élevait dans les airs comme un météore brûlant, et atteignait le but vers lequel on le dirigeait. » M. Lalanne ajoute plus bas que les plus grands tubes étaient des fusées de guerre incendiaires. Mais tous les gens du métier lui diront qu'une fusée n'aurait pas été *précédée*, mais *suivie* de tonnerre et de fumée. En effet, la force motrice de la fusée est à l'arrière, et c'est pour cela aussi que, contrairement à l'opinion de M. Lalanne, les *cheirosiphones* ou tubes de main ne peuvent pas avoir

été des fusées ordinaires ; celles-ci, arrivant sur l'ennemi par la partie non enflammée, n'auraient pas pu l'incendier.

M. Lalanne dit, en finissant, que nous avons reconnu comme lui que le feu grégeois n'avait jamais été perdu, qu'au contraire, il était la base de notre poudre à canon. « C'est, ajoute-t-il, la thèse que j'ai toujours soutenue; nous sommes donc d'accord sur deux points importants. »

Nous avons dit, en effet, que le feu grégeois était l'origine et la base de notre poudre à canon et de tous nos artifices. Mais nos paroles n'ont pas tout à fait le sens que leur attribue M. Lalanne. L'art du feu grégeois avait pour objet d'obtenir des compositions incendiaires, propres à brûler et difficiles à éteindre; on était obligé d'y joindre quelque matière grasse qui leur permît d'adhérer aux corps sur lesquels on les lançait. Il n'en est pas de même de la poudre à canon, et il suffit d'un peu d'eau pour l'empêcher de prendre feu. La poudre à canon n'est donc pas réellement le feu grégeois. Si le feu grégeois conduisit à la poudre à canon, c'est parce qu'en essayant le mélange de diverses matières combustibles, on arriva à mettre ensemble le salpêtre, le soufre et le charbon. Or cette composition, quoique facile à éteindre, produisit un phénomène de combustion remarquable, et on l'utilisa d'abord comme amorce, c'est-à-dire comme simple accessoire d'un art qu'on croyait plus considérable. Ainsi qu'on peut le voir dans notre volume, les perfectionnements successifs dans la préparation du salpêtre firent reconnaître

accidentellement la propriété détonnante du mélange, propriété qu'on eut dans le commencement de la peine à maîtriser. Enfin l'on se rendit un compte exact de la force projective du mélange; de ce moment date véritablement la poudre à canon, et c'est alors que cette composition terrible décida du sort des batailles. Il y a, comme on voit, bien loin de là à l'opinion où est M. Lalanne, que le feu grégeois n'est pas autre chose que la poudre à canon.

Le point de vue où s'est placé dès le principe M. Lalanne, ne permettait pas qu'il arrivât à la vérité. Partant de l'idée que la poudre à canon était la même composition que le feu grégeois, il n'a pas jugé nécessaire de dissiper l'obscurité des expressions des écrivains byzantins par des témoignages d'écrivains d'une époque voisine; il a recouru immédiatement aux traités modernes d'artillerie. Voilà comment il a cru trouver dans les écrits de l'empereur Léon le Philosophe et d'Anne Comnène la mention de nos fusées de guerre; et c'est là le second point important sur lequel il s'imagine que nous sommes d'accord. En quoi consistent donc nos fusées de guerre? Nos fusées de guerre ne produisent leur effet qu'à l'aide du projectile qui est placé à leur partie antérieure. Elles ont une propriété de choc en vertu de la vitesse dont leur masse est animée; elles ont de plus une propriété à la fois destructive et incendiaire : lorsque la fusée proprement dite finit de brûler, elle communique le feu à l'amorce du projectile qui est rempli de poudre et de matières incendiaires; le projectile éclate, et rejette en même

temps les matières qu'il renferme; par ses éclats, il brise les corps qui sont à sa portée; par les matières qu'il lance, il les incendie. C'est à M. Lalanne à citer un passage de quelque écrivain du moyen âge qui satisfasse à ces différentes conditions (1).

(1) M. Lalanne nous oppose après coup un passage emprunté à Blondel, chapelin du roi Charles VII, et relatif au siége de Pont-Audemer, en 1449. Déjà M. Lalanne avait rapporté le passage dans la deuxième édition de son mémoire, page 61. Il y est parlé d'un jeune homme de la maison du comte de Saint-Pol qui, à l'insu de ses chefs, et en s'aidant d'une baguette enduite de soufre, *fusum sulphure ignitum*, mit le feu à quelques maisons de la ville couvertes en chaume. Est-ce bien sérieusement que, sur l'autorité du mot *fusum*, M. Lalanne voit dans un acte aussi simple une opération aussi compliquée que celle de nos fusées de guerre? Aucun des passages cités par Ducange, au mot *fusum*, dans son dictionnaire de la basse latinité, n'a rien de commun avec la fusée. Il s'agit évidemment ici d'un des moyens employés dans l'enfance de l'art, tel que la falarique et la malléole dont parle Ammien-Marcellin, et dont nous avons fait mention dans notre volume, page 205.

REINAUD,
membre de l'Institut.

FAVÉ,
capitaine d'artillerie.

DES NOUVELLES CARABINES ET DE LEUR EMPLOI.

Notice historique sur les progrès effectués, en France, depuis quelques années dans l'accroissement des portées et dans la justesse de tir des armes à feu portatives. (Suite.)

Si on suppose une balle ronde tournant autour d'un axe, sans avoir aucun mouvement de translation, la résistance de l'air ne la déplacera pas et ne fera que diminuer peu à peu son mouvement de rotation. Il s'exercera seulement une sorte de frottement de toute la surface en mouvement contre les particules de l'air.

Il n'en sera plus de même si la balle est en mouvement. Alors l'air sera condensé à la partie antérieure et raréfié à la partie postérieure. Nous allons voir comment alors le mouvement de rotation combiné avec le mouvement de translation pourra produire des déviations très considérables.

Supposons, pour fixer les idées, que la balle tourne autour de son axe perpendiculaire au plan de la trajectoire et que son mouvement de rotation ait lieu d'arrière en avant, de dessus en dessous. Alors il faudra remarquer que, non-seulement la pression de l'air n'est pas la même sur l'hémisphère antérieur que sur l'hémisphère postérieur, mais qu'elle n'est pas uniforme sur l'un ou l'autre hémisphère. La pression de l'air est plus grande sur la partie inférieure de l'hémisphère antérieur que sur la partie supérieure, et en voici la raison : Si la balle parcourait une ligne droite, la compression de l'air produite par le mouvement de translation de la balle resterait symétrique tout autour de l'axe; mais la balle tombe à chaque instant et l'inclinaison d'où résulte la trajectoire donne à l'air

une plus forte pression à la partie inférieure de la sphère qu'à la partie supérieure. Cette différence de pression de l'air augmente le *frottement* sur la partie antérieure et inférieure et doit faire dévier la balle vers le haut, c'est-à-dire lui faire prendre une direction un peu plus élevée que si elle n'était pas animée d'un mouvement de rotation. Ce que nous venons de dire pour un cas de mouvement de rotation des plus simples, montre combien l'analyse de cet ordre de phénomènes devient compliquée. La circonstance que nous avons examinée ne fait pas sortir la balle du plan de tir, mais on conçoit que ce cas est exceptionnel, et que presque toujours la déviation due à la rotation de la balle la fera sortir à chaque instant du plan vertical dans lequel elle se trouve.

Pour donner une idée de l'influence pratique de cette cause de déviation, nous dirons que c'est elle qui produit principalement la diminution rapide, à mesure que la distance augmente, de la justesse de tir du fusil de l'infanterie. Cette arme neuve met directement et sans ricochet dans un panneau de 1 mètre 90 de hauteur et 32 mètres de longueur

67	balles sur 100	à 80 mètres.
38	—	à 160
16	—	à 240
6	—	à 310
3	—	à 400

Les armes carabinées ont pour principal avantage, sur les armes à canon lisse, la suppression de la cause de perturbation dont nous venons de parler. Nous devons cependant, sans vouloir entrer dans trop de détails, mentionner aussi quelques autres avantages inhérents aux carabines. D'abord le fait seul de l'existence des rayures permet d'employer une balle d'un calibre plus voisin de celui du canon en considérant comme

calibre du canon de la carabine celui du cylindre qui peut y entrer. Cet avantage tient à la facilité que trouve l'encrassement de se loger pendant l'introduction de la cartouche dans les cavités des rayures. La balle de la carabine se trouvant ainsi, par l'existence même des rayures et la diminution du vent, mieux placée relativement à l'axe du canon, reçoit de l'inflammation de la charge une impulsion plus régulière. Ces légers avantages auraient lieu dans les armes rayées même sans y forcer la balle. Il en est un autre, d'une plus grande importance, qui nous paraît résulter du forcement.

Dans les canons lisses, les balles tirées avec la charge de poudre réglementaire sortent de l'âme avec des vitesses assez variables. Cette variation tient aux différences de forme, de poids et d'emplacement dans le canon, des balles employées, et aussi aux différences de poids, de densité, de qualité et d'emplacement de la charge de poudre. Dans les carabines, on ne peut pas employer des charges trop fortes qui feraient échapper la balle à la direction des rayures en la déchirant; mais la charge une fois fixée de manière à satisfaire à cette condition, ces vitesses initiales doivent différer moins que dans les canons lisses. D'abord parce que le vent est moins grand, comme nous l'avons dit, et aussi parce que la balle en suivant les rayures y perd par le frottement une fraction d'autant plus grande de sa vitesse initiale que cette vitesse est plus considérable. Ainsi, si l'inexactitude de la pesée a fait mettre dans la carabine une charge trop forte, ou si la poudre a une énergie plus grande, l'excès de l'impulsion communiquée à la balle sera détruit en partie par le frottement de cette balle dans les rayures. L'angle de départ de la balle sortant de la carabine variera aussi beaucoup moins que l'angle de départ dans le fusil, cette proposition n'a pas besoin d'explication, et comme toutes ces causes de supériorité de justesse de la carabine

sont secondaires relativement à la cause principale, nous n'insisterons que sur celle-ci.

Au moment où la balle de la carabine sort du canon, elle est animée de deux mouvements, un mouvement de translation et un mouvement de rotation autour d'un axe tangent à la trajectoire. Ce mouvement de rotation ainsi déterminé n'a pas seulement pour avantage d'éviter les mouvements de rotation irréguliers qui naissent dans les armes lisses, il a aussi pour effet d'empêcher l'action de l'air de produire elle-même les mouvements variables et irréguliers de rotation dont nous avons parlé.

En effet, le mouvement de la balle comprime l'air qui est en avant et raréfie celui qui est en arrière. Quand la balle ne tourne pas, il faudrait qu'elle fût de forme et de densité parfaitement régulières pour que la résistance de l'air n'engendrât pas un mouvement de rotation. Il n'en est plus de même pour la balle de la carabine, parce que sa rotation la rend en quelque sorte parfaitement symétrique autour de son axe de rotation. Si en effet, dans une de ses positions, la résultante des résistances sur les divers éléments ne passe pas par le centre de gravité et que vous la considériez ensuite après une demi-révolution, la résultante se sera déplacée de telle sorte que l'ensemble des résistances effectives dans les deux positions passera par le centre de gravité. Quoique cet exposé soit loin d'être une analyse complète du phénomène, nous pensons qu'il suffit pour faire apprécier la cause des avantages qui résultent, pour la balle de la carabine, du mouvement de rotation qui lui est imprimé.

Si la carabine offre tant d'avantages pour neutraliser les causes de déviation et pour obtenir des trajectoires plus régulières, elle offre au premier abord des inconvénients qui l'em-

pêchent de donner aux balles de grandes vitesses et de grandes portées.

Pour que la balle de plomb n'échappe pas aux rayures, il est nécessaire qu'elle ne soit pas soumise à l'action d'une charge trop forte qui déchirerait les saillies produites dans la forme du plomb par le forcement. La vitesse que peut recevoir la balle est donc limitée par cette considération. Cette vitesse dépend alors de la largeur et de la profondeur que l'on peut donner aux rayures, de l'énergie du forcement et aussi et surtout de l'inclinaison des rayures. Plus le pas de l'hélice qu'elles forment est petit et plus la vitesse de translation est limitée; mais plus, d'un autre côté, la vitesse de rotation est grande La justesse du tir de la carabine dépend du rapport à établir et à déterminer pour chaque cas, par l'expérience, entre la vitesse de translation et la vitesse de rotation.

Les balles de carabine animées d'une vitesse limitée comme nous venons de le dire, éprouvent en outre de la part de l'air une résistance plus grande que celle qui retarde le mouvement de la balle du fusil d'infanterie.

Nous supposons jusqu'à présent que la balle mise dans la carabine est une balle sphérique. Cette balle aplatie par la baguette pour entrer dans les rayures éprouve de la part de l'air une résistance qui est beaucoup augmentée par cette déformation. D'abord, précisément à cause de son mouvement de rotation, cette balle se présente à l'air comme si elle avait un diamètre égal à celui qui est déterminé par son plus grand rayon; il faut ajouter encore que la forme plate éprouve une résistance plus grande que la forme arrondie : une sphère éprouve une résistance moins grande que celle qui est éprouvée par son grand cercle.

Voilà quel était l'état de la question des carabines : avantages de régularité dans le tir résultant du mouvement de rota-

tion de la balle; limite de vitesse et accroissement de la résistance de l'air, lorsque M. Minié et M. le colonel Thouvenin entreprirent d'étudier avec la carabine à tige des formes de balle différant de la forme sphérique.

Ce nouveau champ de recherches semblait illimité et l'on pourrait croire qu'il fallait un temps très long pour arriver à un résultat satisfaisant, surtout en considérant que, comme nous l'avons dit, on ne peut pas changer un des éléments dans les carabines sans faire plusieurs séries d'expériences pour étudier l'influence du changement effectué sur les autres éléments. Cependant, grâce à l'expérience acquise par plusieurs années de pratique et d'étude, grâce aussi à la connaissance acquise par M. Minié des recherches antérieures de M. Delvigne, on parvint, beaucoup plus promptement que l'on pourrait le croire, à la détermination d'une carabine à tige tirant une balle de forme nouvelle avec de grands avantages.

Cette balle avait toute la partie antérieure allongée en pointe et formant non pas tout-à-fait un cône mais une ogive; la partie postérieure moins longue, était tronconique (1) et terminée par un plan; une gorge creusée entre la partie tronconique et la partie ogivale servait à faciliter le moyen d'attacher la balle à sa cartouche. Lorsque la balle était enveloppée du papier de sa cartouche, on la fixait au moyen de plusieurs tours d'un fil de laine qui serrait le papier dans la gorge. Ce fil de laine graissé remplissait l'office du canepin.

CAUSES DES AVANTAGES QUE PRÉSENTENT LES BALLES CYLINDRO-OGIVALES.

Nous devons maintenant examiner les causes des avantages

---

(1) Ce tronc de cône se rapprochait beaucoup d'un cylindre.

que présentent les balles cylindro-ogivales. Nous ferons d'abord remarquer que, pour un même calibre, ces balles éprouvent, de la part de l'air, une résistance beaucoup moindre que les balles sphériques, surtout que les balles sphériques aplaties, pour pénétrer dans les rayures de la carabine. Cet avantage tient à la forme en pointe; et sans entrer dans des détails théoriques familiers à ceux qui se sont occupés de balistique, nous nous adresserons à cette notion, pour ainsi dire instinctive, que la forme en pointe fend l'air sans le comprimer en avant, comme le ferait la forme plane. Cet avantage n'est pas le seul qu'offrent les balles cylindro-ogivales; car ces balles allongées, ayant une masse plus considérable que la balle sphérique tirée dans la même arme, non-seulement perdent, à vitesse égale, une quantité absolue de mouvement moindre que la balle sphérique, mais perdent surtout une part moins grande de la quantité de mouvement dont elles sont animées.

Si l'on observe encore que ces balles, ayant une masse assez considérable et une forme favorable à la pénétration, n'ont pas besoin d'arriver au but avec une aussi grande vitesse que les balles sphériques, pour produire l'effet dont on a besoin dans la pratique de la guerre, on verra résulter de là de nouvelles conséquences.

La balle cylindro-ogivale peut sortir du canon avec une vitesse beaucoup moindre que la balle sphérique, et acquérir cependant sur celle-ci la supériorité à peu de distance. En effet, nous avons vu que la résistance de l'air est proportionnelle au carré de la vitesse; la balle sphérique, qui en a une plus grande, éprouve donc, par cette seule raison, une perte beaucoup plus considérable; cette perte relative est encore augmentée par l'infériorité de la masse et par la forme beaucoup plus désavantageuse de la partie antérieure.

De toutes ces considérations il résulte que l'on peut faire partir la balle cylindro-ogivale avec une faible vitesse, et que, malgré cela, elle pourra encore produire des effets efficaces à des distances éloignées où il s'agit seulement de la faire arriver avec régularité.

Or, la faculté de faire partir la balle avec une faible vitesse, donne précisément le moyen d'obtenir dans le tir une régularité plus grande ; c'est ce qu'il est nécessaire de comprendre pour apprécier tout l'avantage des balles dont nous nous occupons.

Nous avons dit précédemment, en parlant des balles sphériques, que, pour chaque pas de l'hélice des rayures, il y avait une charge au-delà de laquelle on n'obtenait plus de justesse parce que la saillie du plomb était déchirée. Il résulte de cette observation que, plus la vitesse de translation que l'on veut donner à la balle doit être grande, et plus sa vitesse de rotation devra être petite pour le même espace parcouru ; car cette vitesse de rotation dépend du pas de l'hélice de la rayure. On voit donc que les balles cylindro-ogivales devant partir avec une vitesse de translation moindre, peuvent recevoir une vitesse de rotation plus grande. C'est là précisément ce à quoi on fut conduit dans le tir des carabines à tige avec la balle cylindro-ogivale ; on adopta une rayure ayant un pas d'hélice beaucoup plus court que celui de la carabine qui tirait des balles sphériques.

Ces expériences firent aussi connaître que la balle cylindro-ogivale, contrairement aux craintes que l'on pouvait concevoir, se forçait parfaitement dans les rayures, avec la tige pour appui.

Pour conserver à la balle sa forme destinée à diminuer la résistance de l'air, on fut naturellement conduit à évider la tête de la baguette ; car on dut considérer comme essentielle

au résultat non pas la forme primitive de la balle, avant son introduction dans le canon, mais sa forme après le forcement, sa forme au sortir de la bouche.

On était donc parvenu à la détermination d'une bonne arme, tirant avec justesse, à de grandes portées, une balle cylindro-ogivale. De plus, M. Minié avait déterminé, pour ce tir, une cartouche fort simple, tout-à-fait propre à la guerre; elle ne différait presque de la cartouche ordinaire que par un peu de graisse attachée au papier qui entourait la balle près de la partie cylindrique.

Avec cette cartouche tirée dans une carabine à tige ayant des rayures d'un pas d'hélice convenable, on obtint des résultats dont on peut prendre une idée par les données suivantes :

On put mettre à 800 mètres 25 balles sur 100 dans un panneau de 2 mètres de hauteur sur 6 m. de base, et traverser également à 800 m., 3 panneaux en bois de peuplier de $0^m,022$ d'épaisseur chacun. La portée de cette arme dépassait 1,300 m.

On se croyait ainsi arrivé à une solution pratique et définitive qui permettait d'arrêter le modèle d'une arme nouvelle, lorsque l'art du tir fit un nouveau progrès tout-à-fait inattendu.

Nous avons dit que la balle cylindro-ogivale était creusée, dans la partie cylindrique, d'une gorge qui avait eu pour destination de recevoir une ligature graissée.

Or, on crut, à un certain moment, cette gorge inutile, et on la supprima. On fut alors fort étonné de voir le tir perdre beaucoup de sa justesse; on revint à la gorge et on constata que de légères variations dans sa forme et son emplacement avaient beaucoup d'influence sur la justesse du tir. Non-seulement une variation de la gorge introduisait des changements notables dans la justesse du tir; mais toute modification apportée soit au tronc de cône de l'arrière du projectile (car ce n'était pas tout-à-fait un cylindre), soit à

l'ogive antérieure, changeait les conditions du tir et modifiait sa justesse ; de telle sorte que la gorge était en réalité un élément perdu au milieu de plusieurs autres dont les fonctions étaient aussi bien inconnues que les siennes. Ce fut alors que de nouvelles considérations théoriques servirent de point de départ à un nouveau perfectionnement dont on peut à peine entrevoir et dont on ne peut certes pas apprécier aujourd'hui toutes les conséquences, soit sur la science balistique, soit sur la pratique du tir des armes à feu.

Nous avons dit précédemment que M. Tamisier, capitaine d'artillerie et professeur à l'école de tir de Vincennes, avait pris une part très active à toutes les expériences faites sur ce sujet; nous pourrions ajouter que son intelligence en avait été l'âme. Chargé de suivre les faits et de les relier par la théorie, M. Tamisier n'avait pas cessé un seul instant, depuis plusieurs années, de concentrer ses réflexions sur le tir des armes à feu. Il avait introduit dans toutes les expériences et les observations l'ordre et la méthode nécessaires pour obtenir des succès solides et durables.

La gorge avait ôté à la balle toute forme géométrique. M. Tamisier voulut étudier des formes simples et essaya la forme cylindro-conique pure. Il fit varier successivement la longueur de la partie cylindrique et l'angle du cône. Ayant reconnu que ces variations influaient beaucoup sur la justesse du tir, il chercha les causes de ces effets, et l'explication qu'il en trouva le conduisit à des conséquences pratiques dont nous allons rendre compte :

La balle, en se mouvant sur la trajectoire, décrit une courbe dont l'élément change de direction à chaque instant. Pour que la balle allongée se maintienne la pointe en avant, il faut que, à mesure que l'élément de la trajectoire change de direction, l'axe de la balle allongée en change aussi, pour rester ou plutôt pour être ramené toujours sur la direction de la tangente à la trajectoire.

L'esprit ne saisit pas facilement cette idée de la nécessité que l'axe de la balle suive les changements de direction de la trajectoire, et il peut être nécessaire d'insister sur ce fait. On peut croire, au premier abord, que l'axe de la balle doit conserver, pendant toute la durée du mouvement, la direction qu'il avait au départ, ce qui n'est pas et ne doit pas être. Supposons en effet que l'axe de la balle reste parallèle à la position qu'il avait au départ, il en résultera que l'angle fait par cet axe avec l'élément de la trajectoire, c'est-à-dire avec la direction du mouvement, changera à chaque instant. L'action de la résistance de l'air changera en même temps que la surface présentée par le mobile. Le point d'application de cette force ne passera pas toujours par le centre de gravité, et il s'établira un mouvement de rotation autre que celui dont la balle est originairement animée. Cet effet, du reste, ne peut pas être complétement évité, mais il faut que l'axe de la balle tende toujours à revenir sur l'élément de la trajectoire. Il y a donc là nécessité d'une action de l'air qui serve à diriger la balle.

Lorsque la balle passe d'un élément à l'autre de la trajectoire, son axe se trouve incliné par rapport à la nouvelle direction du mouvement; alors l'existence de la gorge et le mouvement de rotation concourant à rendre plus considérable le frottement de la balle à la partie postérieure, du côté où elle incline, ce frottement la redresse et tend à chaque instant à ramener son axe vers la direction de la tangente à la trajectoire. M. Tamisier partant de ce principe que, plus la cause qui tendait ainsi à replacer, à chaque instant, l'axe de la balle sur l'élément de la trajectoire serait énergique, plus il y avait à espérer de justesse dans le tir, fut conduit à une invention qui donne à la question des balles un nouvel aspect.

BALLE CYLINDRO-OGIVALE A CANNELURES.

M. Tamisier se disait donc qu'il fallait, pour augmenter la justesse de tir des balles allongées, parvenir à leur créer des résistances le plus en arrière possible de leur centre de gravité. Il chercha d'abord à porter ce centre de gravité le plus possible en avant, mais il était amené par là à aplatir la partie antérieure de la balle, ce qui avait l'inconvénient d'augmenter la résistance de l'air au mouvement de translation. A force de réfléchir sur ce sujet, M. Tamisier eut l'idée d'employer un autre moyen pour redresser à chaque instant la balle pendant son trajet : ce fut de créer à l'arrière des résistances agissant dans le cas où l'axe de la balle ne coïncide pas avec la direction du mouvement. M. Tamisier pratiqua sur la partie cylindrique, au lieu d'une gorge, autant de cannelures circulaires de $0^{m},0007$ de profondeur, que cette partie cylindrique ou plutôt très légèrement conique, put en contenir. La justesse de tir fut immédiatement augmentée.

M. Tamisier fit un grand nombre d'épreuves dans cette voie; il reconnut qu'il importait de rendre la surface postérieure de la cannelure aussi vive que possible pour augmenter l'action de l'air ; comme d'un autre côté ces cannelures se déforment par la malléabilité du plomb sous l'action de la baguette, il fallut des tâtonnements pour arriver à la détermination de la forme la plus avantageuse à la pratique du tir.

On put dès ce moment, en appliquant le nouveau principe, tirer des balles de forme et de longueur quelconque. On put sortir de ce type primitif que l'on ne pouvait modifier sans lui ôter toutes ses propriétés. On eut des *garanties* pour la prati-

que du tir des balles oblongues en grand ; car on sut qu'il fallait conserver les arêtes vives des cannelures, tandis qu'auparavant on ne se serait guère préoccupé de la forme de la gorge dont on ne connaissait pas l'utilité. Il est donc probable qu'on aurait perdu, dans l'usage en grand, les avantages de la balle cylindro-ogivale.

Avant de faire voir toutes les conséquences de ce nouveau principe, qui consiste à utiliser la résistance de l'air sur la partie cylindrique de la balle pour assurer sa direction, nous entrerons encore dans quelques détails pour donner, s'il est possible, une idée nette de ce phénomène. Nous emploierons, si ce n'est une comparaison, du moins une analogie avec un fait bien connu.

Lorsqu'une toupie tombe à terre et qu'elle y est animée d'un mouvement très vif de rotation, on la voit fort inclinée d'abord, se relever peu à peu et finir par tourner autour de son axe devenu vertical de telle manière qu'on la croirait immobile. Quelle est la cause qui relève ainsi la toupie inclinée et qui l'empêche de tomber? Évidemment cette cause est due au mouvement de rotation, car tout le monde sait que, sans ce mouvement, la toupie tomberait. Comment le mouvement de rotation rapide parvient-il à relever la toupie? c'est certainement par l'action d'une force provenant de la résistance de l'air et engendrée par ce mouvement.

Quand la toupie s'abaisse en tournant rapidement, les éléments de sa surface qui se trouvent à la partie inférieure frappent successivement en vertu du double mouvement dont ils sont animés, les couches d'air qu'ils rencontrent; les éléments de la partie supérieure de la surface viennent, au contraire, par leur mouvement d'abaissement dans une partie de l'espace occupé auparavant par le corps de la toupie et ils n'ont pas de résistance de l'air à vaincre pour prendre leur nouvelle posi-

tion. Ainsi la force engendrée à la partie inférieure ou plutôt à la partie penchée, de la surface de la toupie, n'est pas neutralisée par une force égale engendrée à la partie opposée. La résistance de l'air tend à relever la toupie et cette résistance est d'autant plus grande que le mouvement de rotation est plus rapide.

Si nous voulons nous rendre compte du mouvement de la balle qui tourne dans l'air, nous ne pouvons pas la considérer comme étant immobile à la pointe, ainsi que la toupie, car elle est en même temps animée d'un mouvement de translation.

Considérons maintenant une flèche qui n'est animée que d'un mouvement de translation et demandons-nous comment elle est construite pour que la résistance de l'air n'exerce pas contre son mouvement une action défavorable. D'abord son poids est presque tout entier à la pointe et par conséquent son centre de gravité en est très près. On place à l'extrémité opposée des plumes, substances légères, qui ne déplacent presque pas le centre de gravité et qui engendrent des résistances à l'arrière et empêchent la flèche de changer facilement de direction. Ces pennes l'empêchent de prendre jamais un mouvement de rotation perpendiculaire à son grand axe et la maintiennent dans la direction du mouvement. Cette difficulté qu'éprouve la flèche à changer de direction doit concourir à l'empêcher de descendre aussi rapidement qu'elle le ferait sans cela en obéissant à l'action de la pesanteur, et doit rendre sa trajectoire plus aplatie. Nous n'avons pas besoin de dire que la forme allongée de la flèche a précisément pour objet et pour effet de rendre le plus faible possible, la résistance de l'air à son mouvement de translation.

Revenons maintenant aux cannelures imprimées à la balle

par M. Tamisier, et nous verrons qu'elles concourent à réunir, pour assurer la direction de la balle, les deux modes d'action de la résistance de l'air que nous avons cherché à exposer pour la toupie et pour la flèche.

En effet, si nous considérons le mouvement de translation, les cannelures placées en arrière de la balle produisent quelque peu l'effet des pennes de la flèche, car il est évident qu'elles tendent à mettre obstacle à ce que l'axe de la balle dévie de la direction du mouvement. Il en est de même si l'on considère le mouvement de rotation : ces cannelures ajoutées à la toupie dont nous avons parlé augmentent la surface dont dépend l'action de l'air.

Pendant que nous en sommes à ce sujet et avant de développer les conséquences de l'adoption de cette nouvelle forme de la balle, nous parlerons d'une particularité de son mouvement qui n'est pas encore éclaircie, car nous sommes loin d'être en état de faire une analyse complète de ces phénomènes compliqués. Quand la toupie est inclinée et tourne vivement, elle ne se redresse pas immédiatement par un mouvement oscillatoire dans un plan, mais son axe décrit une sorte de spirale en se rapprochant de plus en plus de la verticale. Cette observation peut déjà donner à penser que l'axe de la balle de la carabine qui doit nécessairement changer de direction à chaque instant pour tendre à se replacer toujours sur la tangente à la trajectoire, peut éprouver des mouvements analogues à ceux que l'on observe pour l'axe de la toupie. Une raison qui vient ajouter à la vraisemblance de cette opinion, c'est que le mouvement de rotation de la balle a bien, comme nous l'avons dit, l'avantage de régulariser en quelque sorte la forme de la balle et de la rendre entièrement symétrique de tous côtés autour de son axe; mais quelque rapide que soit le mouvement de rotation il s'exécute cependant dans

un temps appréciable, et que nous pouvons décomposer. La résistance de l'air a dû être plus grande à droite du plan vertical, passant par l'axe de la balle avant qu'une demi-révolution de la balle soit venue compenser cette cause d'irrégularité, en rendant l'action de l'air plus grande dans l'instant suivant à la gauche du même plan.

Si maintenant on admet que, par suite des causes dont nous venons de parler, l'axe de la balle est animé d'une sorte de mouvement de rotation qui lui fasse décrire un cône, on pourra être conduit à penser qu'en vertu de la réaction de l'air sur la balle allongée, dont l'axe se déplace, il est vraisemblable que cette balle, au lieu de suivre la courbe plane qui est désignée sous le nom de trajectoire, parcourt une hélice autour de cette trajectoire sans se confondre jamais avec elle. Un bruit alternatif assez régulier et beaucoup moins fréquent que le temps de rotation de la balle, paraît avoir donné lieu à cette opinion qui ne nous paraît pas manquer d'une certaine vraisemblance et qui mérite d'être vérifiée par des expériences.

DE LA DÉRIVATION.

Ces doubles phénomènes de l'action de l'air sur les balles et des balles sur l'air, sont tellement compliqués qu'on est obligé de les décomposer pour s'en rendre compte. Voici un effet curieux de déviation constante et régulière dont nous n'avons pas encore parlé; il n'a été constaté et bien observé que lorsqu'on a eu la notion de sa cause. Jusque-là on l'attribuait au vent, à l'angle que la ligne de mire forme avec le plan de tir, à un mouvement de l'épaule droite du tireur, etc. On n'observait donc pas un phénomène que l'on n'expliquait

que par des causes ordinaires et accidentelles. M. Tamisier a constaté et mesuré cette déviation, donné sa loi d'une manière générale et expliqué ses causes. C'est là une des circonstances qui démontrent le mieux que les faits même ne sont bien observés que par ceux qui cherchent à remonter aux causes.

Si la balle se mouvait en ligne droite et que son axe restât toujours dans cette direction, l'air serait comprimé à la partie antérieure et raréfié à la partie postérieure, mais la tension de l'air restant symétrique et régulière autour de l'axe du mobile, le mouvement de rotation de la balle n'engendrerait aucune déviation.

Dans la réalité, d'une part le centre de gravité de la balle ne se meut pas en ligne droite, et de l'autre son axe ne se trouve jamais exactement sur la tangente à la trajectoire; il résulte de là un effet remarquable, car le mouvement de rotation engendre alors la déviation régulière à laquelle M. Tamisier a donné le nom de *dérivation*.

Pour faire comprendre la dérivation, supposons que l'axe de la balle, placé dans le plan de la trajectoire, soit perpendiculaire à la tangente, alors, en admettant que la rotation ait lieu de gauche à droite, à la partie antérieure, on verra que les résistances engendrées par le mouvement de *rotation* de la partie antérieure, transportées au centre, donnent une résultante perpendiculaire à la trajectoire, qui pousse le projectile à gauche. La surface postérieure engendre des résistances qui, transportées au centre, ont une résultante qui pousse ce projectile à droite. D'où il résulte que la tension de l'air étant plus grande en avant qu'en arrière, la première résultante sera plus grande que la seconde; alors le projectile sera dévié à gauche.

Toutes les fois que l'axe de rotation ne se confond pas avec la tangente à la trajectoire, on peut, pour apprécier l'effet

dérivateur de cette rotation, la décomposer en deux, suivant deux axes, l'un tangent à la trajectoire, l'autre perpendiculaire à cette tangente. L'effet de cette rotation et le sens dans laquelle elle dévie la balle, deviennent alors faciles à comprendre par les explications qui précèdent.

L'expérience, d'accord en cela avec cette théorie, montre que la balle dérive à droite, lorsque son mouvement de rotation s'opère de dessus en dessous et de gauche à droite. La dérivation change de sens quand on dirige du côté opposé les rayures de la carabine.

Dans la carabine à tige, avec la balle à cannelures actuellement adoptée, la dérivation est petite parce que la vitesse de rotation est beaucoup moindre que dans les premières armes à balle oblongue qui ont permis de faire des observations précises sur la dérivation.

Bien que l'invention des cannelures par M. Tamisier ait trouvé immédiatement son application dans le tir des carabines à tige pour lesquelles les balles à cannelures ont été adoptées ; cependant on doit dire que l'importance de cette invention ne peut pas être appréciée par la connaissance seule de ses résultats actuels. Les cannelures nous paraissent être appelées à avoir encore une beaucoup plus grande utilisation dans l'avenir.

Quand une fois M. Tamisier eut reconnu que les cannelures de la balle produisaient quelque chose de l'effet des pennes dans la flèche, il eut de suite l'idée d'allonger la balle pour vérifier la valeur du nouveau principe et en étendre l'application. Il reconnut qu'il était possible de tirer dans la carabine à tige, et de tirer avec justesse à de grandes portées des balles beaucoup plus longues qu'on aurait pu le croire antérieurement. M. Tamisier tira avec justesse des balles ayant jusqu'à sept calibres de longueur, c'est-à-dire dans les armes de guerre, 0m,126 de longueur.

Il est bien entendu que, dans ces expériences, comme dans

toutes les précédentes, on ne peut pas changer un des éléments sans étudier les variations qu'il faut faire subir à tous les autres pour obtenir de bons résultats. Ainsi en augmenmentant la longueur de la balle à cannelures, on lui donne un poids plus considérable, il faut donc modifier la charge et par suite la hauteur de la tige, puis aussi le pas des rayures. Ces balles cannelées devenues très longues perdent très peu de leur quantité de mouvement par la résistance de l'air, elles peuvent donc arriver avec justesse à de grandes distances sans avoir pour cela une grande vitesse initiale, d'où il résulte qu'on peut leur imprimer une vitesse de rotation considérable qui augmente la régularité du tir. L'avantage des balles longues ne consiste pas seulement en ce qu'elles perdent moins de leur quantité de mouvement par la résistance de l'air, il existe aussi pour la pénétration dans les corps qui ne sont pas plus durs que le plomb ; ainsi dans le bois et dans la terre, une balle de forme plus allongée pénètre beaucoup plus avec moins de vitesse. Il résulte de tous ces faits que pour avoir une arme ayant plus de portée et plus d'effet que la carabine ordinaire, il n'est pas nécessaire de recourir à un calibre plus fort que celui qui est en usage. Il suffit d'augmenter la longueur de la balle et de faire varier convenablement la construction de l'arme. Ce qui a limité la longueur de la balle et la portée de la carabine à tige du modèle adopté, ce n'est plus le calibre, comme pour les armes antérieures, mais la limite d'effet du recul imposée à toute arme portative. Il y a encore cependant une autre cause qui limite la longueur de la balle que l'on peut employer, c'est la force de résistance ou l'épaisseur du canon. Ce n'est pas qu'en augmentant la longueur et le poids de la balle, il faille pour cela augmenter beaucoup la charge de poudre. Mais quoique cette charge varie peu, quand on augmente le poids de la balle on accroît l'ac-

tion de la charge contre le canon et par conséquent la force du recul.

Toutes les considérations qui précèdent ont conduit M. Tamisier à se demander si le calibre actuel de nos armes à feu était le plus avantageux possible pour développer l'action que l'on peut obtenir des carabines à tige avec les balles à cannelures. Il a fait confectionner des carabines d'un calibre plus petit que celui qui est en usage et il n'a pas tardé à reconnaître qu'il y avait de notables avantages à obtenir par cette diminution.

A une carabine d'un calibre plus petit, on peut donner une épaisseur de parois plus grande, sans exagérer le poids de l'arme. Le canon d'un moindre calibre et d'une plus forte épaisseur offre à la tension des gaz une résistance beaucoup plus considérable. Alors on peut donner à la balle une grande longueur, lui imprimer une vitesse de rotation considérable; alors sa vitesse de translation lui fait parcourir un long trajet sans perdre assez de sa force pour devenir inefficace à la guerre.

M. Tamisier a dans ce moment une carabine du calibre de 12 millim., qui tire une balle ayant 7 cannelures et 48 millim. de longueur. Cette balle porte avec justesse à la distance de 1000 mètres et plus, et a des pénétrations de 6 centim. dans du bois blanc à la distance de 1000 m.

FACILITÉ DE LA TRANSFORMATION DES ARMES A CANONS LISSES EN CARABINES A TIGE.

La tige du colonel Thouvenin offre l'avantage de rendre facile la transformation des fusils ordinaires et de toutes les armes à canons lisses en carabines. Il suffit pour cela de visser

une tige dans la culasse et de rayer les canons, ce qui s'opère facilement et vite. Il y a peu d'années que l'on a alésé tous les canons de nos armes portatives, pour les mettre en état de tirer la balle sphérique de 17 millim. de diamètre, au lieu de la balle de 16,3 mill. qui était en usage auparavant. Aujourd'hui déjà, après les travaux de M. Tamisier, il est à regretter que cette opération ait été faite, du moins en supposant que l'on arrive à utiliser les balles cylindro-ogivales à cannelures dans toutes les armes portatives. Mais si l'on n'est pas libre de choisir actuellement le calibre le plus avantageux, il faut cependant continuer les expériences de manière à le déterminer, car s'il n'est pas possible de renoncer tout d'un coup à toutes les armes que l'on possède, il n'est pas permis non plus de croire qu'il ne viendra pas un moment où il y aura opportunité à changer de calibre pour en adopter un qui donnerait une supériorité notable.

Pour que le rayage n'affaiblisse pas trop les anciens canons fusil, mis au nouveau calibre de 18 millimètres et devenus très minces à la bouche, M. Tamisier a imaginé de faire varier progressivement la profondeur des rayures, de manière à la tenir plus grande au tonnerre qu'à la bouche. On a trouvé à cette pratique des avantages notables, même pour la justesse du tir, et l'on a adopté la rayure de profondeur progressive pour toutes les carabines. L'amélioration produite dans la justesse paraît due à ce que le plomb de la balle touche le fond de la rayure pendant tout son mouvement dans le canon.

DE L'EMPLOI DES NOUVELLES CARABINES.

La première question qui se présente, dans l'état où se trouve l'art des armes portatives, est celle du degré d'extension qu'il

convient de donner aux carabines à tige dans l'armement des troupes. Nous avons déjà dit que la transformation des armes à canon lisse est devenue une opération facile ; ainsi il ne s'agit plus que de savoir s'il y a plus d'avantages que d'inconvénients à mettre entre les mains de tous les soldats des armes carabinées à tige en remplacement des armes à canon lisse. La solution de cette question se rattache à celle des avantages pratiques, en campagne, des armes de justesse, et de leur influence sur l'art de la guerre. Nous exposerons plus tard quelques considérations sur cet objet.

Les nouvelles carabines lancent une balle beaucoup plus lourde que celle du fusil. La trajectoire de cette balle lourde est remarquablement régulière d'un coup à l'autre, jusqu'à une grande distance ; mais comme toutes les trajectoires, elle a une courbure qui va en augmentant sensiblement à mesure que la balle s'éloigne du canon. Il résulte de là un fait important pour la pratique ; car, la balle tombant à terre sous un angle plus grand, ne peut rencontrer un but d'une hauteur déterminée, un homme par exemple, que dans une moindre étendue de son parcours. Ainsi à une grande distance, beaucoup plus difficile déjà à apprécier qu'une petite, la même erreur d'appréciation aura une influence beaucoup plus nuisible dans la pratique de la guerre.

Pour pouvoir utiliser, à de grandes distances, la régularité de tir des armes carabinées, on leur a ajusté une hausse comme aux canons. Cette hausse permet de déterminer l'angle que l'on veut donner à la ligne de tir ou à l'axe du canon avec la ligne de mire. Cet angle doit varier, comme on sait, avec la distance. Dans un polygone, et en tirant sur une cible placée à une distance connue, de bons tireurs utilisent toute la justesse de l'arme, et il suffit que la carabine ait un tir régulier d'un coup à l'autre pour qu'on puisse atteindre la cible,

quand on sait d'ailleurs à l'avance quelle est la hausse qui convient pour la distance où l'on se trouve. Déjà cependant la difficulté augmente pour le tireur avec la distance, parce que l'influence d'un dérangement de l'arme ou d'une erreur de visé est proportionnelle à la distance, et que de plus, comme nous l'avons dit, il suffit d'une plus petite différence dans la portée pour que la balle ne rencontre pas la cible.

Si la difficulté du tir augmente déjà, dans un polygone, avec la distance, cela a lieu à bien plus forte raison en campagne.

Lorsque Gribeauval introduisit la hausse dans le service des pièces de campagne, il y eut une longue discussion sur son objet. Les nombreux adversaires de la hausse prétendirent qu'elle ne pouvait être d'aucune utilité, parce qu'il est impossible d'apprécier exactement la distance à laquelle on se trouve de l'ennemi sur lequel on tire. Gribeauval et ses plus habiles partisans répondirent que la hausse n'avait pas pour but d'assurer le tir du premier coup, parce qu'il n'est pas, en effet, possible d'apprécier la distance; mais que la hausse donnait le moyen de rectifier le tir, et qu'en cela consistait sa véritable utilité pratique.

On peut conclure de là que, pour utiliser la hausse, il faut observer le point de chute, tâcher d'apprécier sa distance au point à battre pour rectifier de suite la hausse, sinon se servir au moins de l'observation du point de chute pour augmenter ou diminuer la hausse du coup suivant, et arriver ainsi à celle qui convient à la distance où l'on se trouve.

Si l'usage de la hausse, dans la pratique, est tel que nous venons de l'exposer, il en résulte que l'observation du point de chute du projectile est nécessaire pour utiliser l'instrument. Cette observation du point de chute, déjà peu facile pour

un boulet, devient beaucoup plus difficile à une distance un peu grande pour une balle d'infanterie.

Voulant obvier à ces difficultés pratiques que nous venons d'exposer, on a eu recours à un moyen d'exercer les soldats à l'appréciation des distances. M. Tamisier a construit un instrument simple pour les mesurer. Ce sera là sans doute un exercice utile; cependant si l'on en croit l'expérience des Allemands, qui dans leur artillerie, ont toujours été exercés à l'appréciation des distances, et qui font depuis longtemps usage de divers instruments analogues à celui de M. Tamisier pour les mesurer; si l'on en croit, disons-nous, les écrivains militaires allemands, tous ces moyens sont fort insuffisants et peu utiles à la guerre, alors que l'émotion, la fumée et mille préoccupations empêchent d'en faire usage.

Nous avons suffisamment insisté sur la difficulté pratique qu'entraîne l'emploi de la hausse, nous allons parler maintenant d'un désavantage qui résulte pour la carabine du poids de la balle. A mesure que l'on emploie une balle plus longue, son poids augmente; or comme c'est le poids qui limite les approvisionnements des munitions que l'armée traîne à sa suite ou qui sont portées dans les gibernes, il en résulte que le soldat aura à tirer moins de balles cylindro-ogivales à cannelures que de balles sphériques. Cette considération fait ressortir toute l'importance qu'il peut y avoir à combiner la diminution du calibre avec l'allongement de la balle.

La question de savoir si les avantages pratiques de la carabine à tige avec la nouvelle balle l'emportent sur les désavantages que nous venons de signaler, doit être d'abord résolue avant de se décider à changer l'armement actuel.

L'appréciation des effets que l'on doit attendre des nouvelles armes et des nouvelles balles, ne peut pas se faire entièrement au moyen d'expériences de paix. La pratique de la guerre

diffère, pour le soldat, du tir de polygone de deux manières, par un changement de situation matérielle et par un changement de situation morale; le second est le seul dont on ne puisse pas juger l'effet ailleurs qu'à la guerre.

EXPÉRIENCES A EXÉCUTER POUR COMPARER LES EFFETS PRATIQUES DES FUSILS ET CEUX DES CARABINES A TIGE.

Pour apprécier les effets des armes de justesse relativement à ceux des armes à canon lisse ordinaire, dans les circonstances où l'on se trouve physiquement à la guerre, il faut faire tirer comparativement des soldats habitués au tir de chacune de ces armes sur des objets dont ils ignorent la distance. Il ne faut pas faire ces épreuves dans des polygones dont le terrain est uni, où le ricochet prend une part importante au résultat, et où les soldats ne peuvent pas commettre d'erreurs très grandes dans l'appréciation des distances. Il faut se transporter dans des terrains variables et accidentés, tirer à des heures différentes, tantôt en faisant varier et la position du but et celle des soldats, tantôt en les maintenant longtemps à la même place pour permettre aux tireurs de rectifier leurs coups. Après avoir fait ces épreuves pour le tir des tirailleurs, il faudra le faire pour les feux de peloton et de bataillon. Il faudra comparer les effets produits aux grandes et aux petites distances, les apprécier comparativement à la quantité de poudre et de plomb consommés, et aussi comparativement au temps; car le nombre de coups qu'il est possible de tirer dans un temps très court, ou la rapidité du tir, acquiert de l'importance dans les combats rapprochés et dans la lutte de l'infanterie contre la cavalerie.

Nous ne connaissons pas tout ce qui a été fait dans le but d'établir les moyens de comparaison des armes de la nouvelle invention avec les anciennes, en cherchant à se rapprocher autant que possible de la pratique de la guerre. Nous savons pourtant qu'on a déjà exécuté à l'école normale de tir de Vincennes, des expériences dans ce sens, et que l'on est arrivé à apprécier les rapports d'efficacité relative du feu des tirailleurs, du feu de deux rangs et du feu de peloton.

On a trouvé que, pour le même temps, deux hommes en tirailleurs en valent trois dans le feu de deux rangs et quatre dans le feu de peloton.

Il est fort difficile de tirer une conclusion de toutes les expériences que l'on peut faire pendant la paix, parce que si les armes nouvelles ont l'avantage sous certains rapports et le désavantage sous d'autres, il y aura lieu à la discussion ou même au doute, lorsqu'il s'agira de décider de quel côté devra pencher la balance dans la pratique de la guerre. Pour décider de telles questions, il faut des hommes qui joignent à une grande expérience un esprit capable de s'élever au-dessus des préjugés que donnent l'éducation et l'habitude.

Le doute et l'indécision peuvent être augmentés par une considération que nous n'avons pas encore développée : l'influence morale des circonstances de la guerre sur la précision du tir.

Nous avons dit qu'un des avantages produits indirectement par les armes de justesse était l'introduction d'une méthode au moyen de laquelle on parvient à enseigner l'art de tirer à tous les soldats, de manière à leur faire acquérir une adresse remarquable. Nous reviendrons bientôt sur cette méthode dont nous énonçons seulement ici les résultats. Mais la fumée, la poudre, le mouvement, l'émotion ou plutôt l'ivresse du combat ne feront-ils pas perdre au soldat tout le fruit de cette éduca-

tion? ne le mettront-ils pas hors d'état de tirer parti d'une instruction qui exige un extrême sang-froid et une grande précision ?

Nous n'avons rien dissimulé de la gravité de cette objection qui paraît dominante à beaucoup de militaires, et qui leur semble suffisante pour rendre illusoires, à la guerre, les résultats de tous les perfectionnements opérés dans la justesse de tir des armes à feu portatives. Comme nous ne partageons pas cette manière de voir, nous allons développer les raisons de notre opinion.

Sans doute il y a des circonstances, à la guerre, où l'émotion est extrême, et où personne peut-être ne conserve assez de sang-froid pour prendre le temps de viser avec soin et de tirer avec précision. Mais ces circonstances, du moins nous le croyons, sont loin d'être l'état ordinaire des choses, et, la plupart du temps, les mouvements partiels des troupes en avant ou en arrière se décident par de simples fusillades de tirailleurs, pour lesquelles le tir n'a nul besoin de rapidité, et où tout bon soldat prend le temps de faire usage de son arme de manière à en tirer le meilleur parti qu'il peut. Indépendamment de cette considération, il en est une autre plus délicate qui nous paraît aussi n'être pas sans valeur.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser d'abord, l'homme qui conserve, au milieu du feu, le plus de sang-froid, est celui qui y exerce une sorte de profession, celui dont l'intelligence est occupée d'autre chose que de l'idée du danger. Le canonnier, par exemple, occupé habituellement d'autre chose que de combattre directement l'ennemi, est capable d'aider à relever sa pièce, de l'emmener, de travailler matériellement dans des circonstances où il excite l'admiration des autres troupes, parce que les soldats qui n'ont pas les mêmes habitudes se sentent incapables d'en faire autant. Nous

ne prétendons pas dire que le canonnier lui-même conserve autant de sang-froid au milieu du danger et de l'animation du combat qu'il en aurait dans un polygone, mais nous disons seulement qu'occuper habituellement l'intelligence du soldat d'un soin particulier, peut être un moyen de le distraire du danger et d'augmenter son sang-froid. Ainsi la conclusion de ceci serait pour nous, que, donner au soldat l'habitude des soins et de l'attention nécessaires pour un tir précis, c'est par cela même le mettre en état de profiter mieux, au milieu des dangers de la guerre, de la justesse des armes.

Nous avons fait voir que si les nouvelles armes produisent à l'école de tir des effets surprenants, cela n'empêche pas qu'elles n'aient, relativemement aux armes ordinaires, des désavantages très considérables et tels qu'il serait, suivant nous, tout-à-fait imprudent de substituer ces nouvelles armes à celles qui sont en usage, avant de les avoir soumises à toutes les épreuves et à toutes les comparaisons que nous avons indiquées. D'un autre côté, nous ne pouvons pas admettre que les inconvénients des nouvelles armes soient tels qu'on puisse être autorisé à les repousser de prime abord, comme n'étant propres qu'à armer quelques tirailleurs ou à servir dans des circonstances exceptionnelles

Ceux qui repoussent ainsi les nouvelles armes en s'appuyant sur l'expérience du passé ou sur leur connaissance de la guerre nous paraissent analyser incomplétement les faits. Ainsi quand on dit : les carabines à tige, entre les mains de bons tireurs et dans un polygone, mettent à 800 m. beaucoup de balles dans la cible, mais il en serait tout autrement à la guerre et au milieu du danger, les résultats que l'on obtiendrait alors ne seraient nullement en rapport avec ceux des polygones; on a raison suivant nous. Nous ne doutons pas que les résultats à la guerre ne soient beaucoup moindres que

ceux du tir à la cible. Mais la question n'est pas là ; elle n'est pas sur le point de savoir si le tir en campagne n'atteindrait pas beaucoup moins que le tir au polygone, il ne peut y avoir aucun doute à cet égard. La question véritable est de savoir si, dans la pratique de la guerre, les nouvelles armes blesseraient ou tueraient plus souvent que les autres. Or, comme il nous paraît impossible de ne pas admettre qu'une amélioration dans la portée et la justesse de l'arme, ainsi que dans l'adresse du tireur, produira quelque avantage dans la pratique, il s'agit de comparer cet avantage aux désavantages des armes nouvelles. M. le colonel Piobert admet, avec Gassendi, que dans nos dernières guerres nous avous brûlé de 3,000 à 10,000 cartouches par homme tué ou blessé; prenons un nombre intermédiaire et supposons qu'un seul coup ait porté pour 5,000 cartouches tirées. Si avec les carabines à tige on avait un homme tué ou blessé pour 2,500 cartouches tirées, ce serait déjà un résultat tel qu'il prendrait une grande influence sur l'art de la guerre. L'histoire du passé peut nous aider à en apprécier les conséquences.

DE L'INFLUENCE QUE PEUT EXERCER, DANS L'ART DE LA GUERRE, L'ACCROISSEMENT DE JUSTESSE ET DE PORTÉE DES ARMES A FEU PORTATIVES. — INFLUENCE SUR L'ACTION DE L'INFANTERIE.

A mesure que les armes à feu, surtout les armes portatives, se sont perfectionnées, les combats ont été décidés de plus loin, et les troupes se sont plus rarement abordées pour combattre avec les armes d'hast. Le même effet se produira encore si les armes deviennent plus efficaces. Si elles tuent ou bles-

sent autant d'hommes à 400 mètres que cela avait lieu à 200 mètres, il n'y a pas le moindre doute que les tirailleurs se tiendront à 400 mètres au lieu de s'approcher à 200. A mesure que l'on tire de plus loin et que le combat de près devient plus rare, les armes d'hast perdent de leur importance et sont pour ainsi dire sacrifiées aux armes de jet. Ainsi la baïonnette mise au bout du fusil a fait abandonner entièrement la pique, bien que le fusil à baïonnette fût une arme de main bien inférieure à la pique. Il peut donc arriver qu'il soit avantageux d'adopter une arme de justesse, bien qu'elle soit moins avantageuse pour le combat corps à corps que le fusil armé de sa baïonnette. Cependant il ne faut jamais qu'un soldat soit désarmé pour le combat rapproché, dans la crainte que son courage ne soit diminué dans les circonstances les plus graves, alors qu'un instant suffit pour décider la victoire ou la défaite Il y a longtemps qu'on l'a dit et il ne faut pas l'oublier. Ce n'est pas précisément le nombre des morts et des blessés qui déterminent la défaite, c'est la peur et le désordre de ceux qui survivent. C'est après que la victoire a été décidée que le parti vaincu perd beaucoup plus de monde que le parti vainqueur.

A mesure que l'on combattra de plus loin et que les armes à feu auront plus d'influence sur le sort de la guerre, les feux de l'infanterie devront devenir de plus en plus des feux de tirailleurs.

Déjà, dans nos guerres de la révolution, on est arrivé à tirer beaucoup plus en tirailleurs qu'en ligne. En tirailleur, le soldat est libre de ses mouvements, se place comme il veut, s'abrite facilement, choisit son moment et son but De plus, le feu de l'ennemi est beaucoup moins redoutable contre des tirailleurs que contre des lignes, parce que, dans ce dernier cas, une balle atteint souvent un soldat autre que celui contre lequel elle est dirigée.

L'avantage qu'on a déjà trouvé avec le fusil, au tir de l'homme isolé, augmentera encore avec des armes de justesse. Alors, il est permis de croire que les feux devront avoir lieu presque exclusivement en tirailleurs. Nous ne voudrions cependant pas que l'on crût devoir déduire de là qu'il deviendra inutile d'apprendre au soldat à tirer dans le rang. Si ces feux deviennent plus rares, ils auront néanmoins lieu dans des circonstances importantes. Or, on doit se rappeler que des feux de ligne bien dirigés ont concouru à donner aux Anglais la victoire dans les batailles où ils nous ont vaincus. Ces faits et beaucoup d'autres que l'on peut citer pour des époques antérieures, montrent que la justesse du tir a toujours eu à la guerre une grande importance, et que tout progrès dans la régularité du tir des armes doit devenir applicable et important dans la pratique.

Un autre effet qui a été aussi produit dans le passé par l'accroissement de justesse et de portée des armes de jet, c'est l'augmentation de longueur du front des armées et l'amincissement de l'ordre de bataille. En augmentant le front d'une troupe ou d'une ligne d'infanterie, on utilise à la fois une plus grande quantité de feux; on peut plus facilement déborder l'ennemi et le battre d'écharpe, de flanc et de revers en même temps que de front. Si l'on ne gagne pas ces avantages sur l'ennemi, on évite au moins qu'il les prenne.

Il est peu probable que l'on arrive à ranger les troupes habituellement sur moins de deux rangs; mais il est possible que l'introduction des armes de justesse fasse encore augmenter l'étendue du front occupé par une armée. Nous indiquerons bientôt quelques conséquences possibles d'une telle modification. Nous voulons dire auparavant l'influence des causes que nous venons d'indiquer sur l'action de la cavalerie.

DE L'INFLUENCE DE L'ACCROISSEMENT DE PORTÉE ET DE JUSTESSE DES ARMES A FEU PORTATIVES SUR L'ACTION DE LA CAVALERIE.

L'arme à feu a très peu d'effet lorsqu'elle est tirée à cheval, et les perfectionnements de justesse et de portée de l'arme ne changeront rien à cela, parce que la cause en est toute dans l'instabilité du tireur lui-même. Les déviations de la balle du mousqueton actuel ne sont presque rien en comparaison des erreurs de tir que commet le cavalier.

Ce que nous venons de dire ne signifie pas qu'il n'y ait absolument aucune utilité à perfectionner les armes à feu de la cavalerie; mais seulement que si l'on veut améliorer le tir à cheval, il faut s'attacher moins à la justesse des armes qu'aux perfectionnements qui pourront rendre le tir du soldat plus commode et les chevaux plus calmes.

L'accroissement de portée des armes de jet et l'augmentation de la distance où l'on combat sont des causes qui tendent à diminuer l'influence de la cavalerie sur le sort de la guerre et à affaiblir l'action de cette arme. La cavalerie pourra être amenée à examiner de nouveau une question souvent controversée et à recommencer des essais ayant pour but de savoir s'il ne serait pas possible de rendre les cavaliers aptes à combattre à pied, au moins comme tirailleurs, et à utiliser alors les perfectionnements des carabines. Dans ce sens, les nouvelles armes produiraient des avantages, parce que des armes courtes et légères peuvent avoir de grandes portées et une remarquable justesse.

Les changements qui peuvent survenir dans l'art de la

guerre, par suite l'adoption des armes nouvelles ne sont pas tous défavorables à la cavalerie, l'amincissement de l'ordre de l'infanterie et l'extension du front des armées peuvent rendre les colones de cavalerie plus redoutables encore que par le passé, pour percer la ligne, y faire une trouée et la prendre ensuite à revers.

DE L'INFLUENCE DE L'ACCROISSEMENT DE PORTÉE ET DE JUSTESSE DES ARMES A FEU PORTATIVES SUR L'ACTION DE L'ARTILLERIE.

Le canon conserve sur la carabine un avantage que nous avons déjà signalé, celui qui résulte de la possibilité d'observer le point de chute du boulet. Cependant il ne faut pas se dissimuler que l'efficacité et l'importance des bouches à feu peuvent être notablement diminuées par l'accroissement de portée et de justesse des armes à feu portatives.

Si les tirailleurs se tiennent, comme nous l'avons admis, plus loin les uns des autres, les réserves ou les lignes qui les soutiennent seront à de plus grandes distances et le canon aura moins d'effet.

Si l'ordre de bataille de l'infanterie devient plus mince, l'artillerie aura aussi moins d'effet. D'un autre côté, l'augmentation de longueur du front peut rendre, cemme nous venons de le dire, plus dangereuses les colonnes agissant pour y faire une trouée : contre ces colonnes le boulet reprend toute l'énergie de son action. L'artillerie reste d'ailleurs toujours indispensable, par ce qu'elle jouit seule de la propriété d'avoir une action efficace contre les obstacles matériels dont se couvrent les troupes.

Néanmoins, il ne faut pas se le dissimuler, l'artillerie a de grands efforts à faire pour ne pas voir diminuer son influence sur le sort des batailles. Si, comme nous l'avons dit, les combattants s'écartent les uns des autres, et si les troupes sont plus clair-semées, on a moins besoin de lancer un mobile qui ait une grande force, que d'en lancer un grand nombre avec une force moindre.

Si l'on parvient à perfectionner les shrapnels, on aura amélioré l'artillerie dans ce sens. C'est pour cela que nous pensons que les shrapnels acquièrent, dans l'état actuel des choses, un intérêt particulier et que l'artillerie est naturellement amenée à tourner ses études de ce côté.

Nous dirons, pour ceux de nos lecteurs qui pourraient ne pas le savoir, que le nom de Shrapnel appartenait à un officier d'artillerie anglais, et qu'on l'a donné à un projectile de son invention.

L'idée de Shrapnel consiste à remplir de balles de plomb un projectile creux très mince, à mettre avec les balles la petite quantité de poudre nécessaire pour briser l'enveloppe, et à fermer avec la fusée. Le projectile étant lancé, la fusée communique le feu à la charge du projectile ; pendant le trajet, l'enveloppe se brise et les balles continuant leur mouvement avec la vitesse acquise, forment une gerbe dont l'action s'étend sur un assez grand espace. La pratique des shrapnels présente de graves difficultés (1), mais elle promet des avantages trop grands pour qu'il ne paraisse pas à propos de faire

(1) Ces difficultés sont exposées dans un ouvrage ayant pour titre : *Expériences sur les shrapnels*, par Decker ; traduit et augmenté par Terquem et Favé.

beaucoup d'efforts pour tirer parti, à la guerre, de cette brillante invention.

Nous avons dit précédemment que l'usage des armes de justesse et la création d'une école de tir avaient donné naissance à une méthode simple d'enseigner à tirer. Cette méthode étant susceptible d'être appliquée aux armes ordinaires à canon lisse, a été rédigée par M. Tamisier, et forme une *Instruction provisoire sur le tir, à l'usage des corps d'infanterie.* Depuis, cette instruction a été mise en usage, et dès à présent on envoie, dit-on, deux fois plus de balles qu'auparavant dans la cible, pour un égal nombre de coups tirés. On peut donc dire que la justesse du tir de notre infanterie a doublé pour le tir à la cible. Quoiqu'on ne puisse pas en conclure qu'elle doublerait aussi dans la pratique de la guerre, il nous paraît impossible de ne pas admettre que l'on peut se promettre, en persévérant dans cette voie, les plus importants résultats.

FAVÉ,
Capitaine d'artillerie.

THÉORIE ANALYTIQUE

DE LA

FORTIFICATION PERMANENTE

MÉMOIRE PRÉSENTÉ A SON EXCELLENCE L'INGÉNIEUR GÉNÉRAL ET DANS LEQUEL ON TROUVE L'ANALYSE DES SYSTÈMES DE FORTIFICATION LES PLUS CONNUS ET L'EXPLICATION D'UN NOUVEAU SYSTÈME INVENTÉ PAR L'AUTEUR.

Par don José HERRERA GARCIA,
Colonel d'infanterie et lieutenant-colonel des ingénieurs.

Traduit de l'espagnol

PAR ED. DE LA BARRE DUPARCQ,
Capitaine du génie, ancien élève de l'Ecole polytechnique.

Le *Journal des armes spéciales*, dans ses numéros de janvier et mars 1847, a déjà fait connaître à nos lecteurs cet ouvrage dont la traduction, par M. de la Barre Duparcq, est actuellement sous presse. Nous voulons aujourd'hui, par un extrait de cette traduction, mettre nos lecteurs en état d'apprécier eux-mêmes le mérite du remarquable travail de M. le colonel *Herrera Garcia*, lieutenant-colonel des ingénieurs espagnols, déjà connu dans le monde militaire par son *Traité sur le rétablissement de l'équilibre entre l'attaque et la défense des places fortes*, publié en 1838. Dans ce but nous allons reproduire en entier

le chapitre VII, qui traite d'une manière succincte des *Emplacements des places de guerre*, importante question sur laquelle se sont déjà exercées maintes plumes habiles, parmi lesquelles il faut citer d'Arçon, Carnot, Rogniat et Jomini :

CHAPITRE VII.

Emplacements des places de guerre.

—

125. Les places fortes étant considérées comme bases des grandes opérations de la guerre, leurs emplacements et positions influent directement sur toutes les manœuvres et sur tous les mouvements relatifs à l'attaque et à la défense des États. Ces positions devant par conséquent satisfaire à de nombreuses hypothèses, ne peuvent donc être arbitraires, mais leur choix exige une grande expérience dans l'art de la guerre et de profondes connaissances dans la science militaire ; les places, quoiqu'elles soient les principaux soutiens et remparts de la liberté et de l'indépendance des nations, nuisent considérablement quand elles sont très nombreuses, en affaiblissant les forces de l'armée active qui doit se diviser pour les garnir ; et elles causent aussi des dommages réels, quand elles se trouvent établies

loin des directions stratégiques et des lignes importantes, parce qu'elles sont pour l'État une lourde charge sans être d'aucune utilité. Par ces considérations, le système défensif suivi jusqu'à ce jour, et fondé sur le principe d'agglomérer des forteresses sur les frontières pour fermer le passage aux armées d'invasion, est très défectueux, particulièrement quand ils s'agit de pays ouverts par de grandes plaines, ou formés de montagnes accessibles, pays où, pour établir une ligne complète de défense sur les frontières, on serait obligé de multiplier extraordinairement les places. Dans une telle idée, ce système ne pourra être applicable qu'à des pays hérissés de grands obstacles naturels, dont les frontières présentent très peu de points accessibles et faciles à couvrir par des ouvrages de fortifications; mais dans ce cas, comme dans les précédents, ces ouvrages ne suffiraient pas pour empêcher complétement l'entrée de l'armée envahissante et ne pourraient non plus interdire à un ennemi déterminé et entreprenant les moyens de s'ouvrir quelque chemin, avec plus ou moins de travaux, pour pénétrer sur le territoire en évitant les obstacles des forteresses; et, dans ce cas, si l'armée ennemie opère comme elle le doit, elle parviendra à détruire les forces en campagne de son adversaire, en s'introduisant dans ce but entre les lignes de places, ce qu'elle pourra faire sans grand risque pourvu seulement qu'elle ait soin de les observer; et elle entreprendra son invasion aussitôt qu'elle aura pris possession d'une seule place qui garantisse sa retraite, procédant en même temps aux siéges successifs des autres

places avec d'autant plus d'avantages qu'elle avancera plus dans ses opérations. A ce point de vue, le système défensif fondé sur l'idée de fermer les frontières avec des lignes de places fortes très rapprochées entre elles est futile, impuissant et même préjudiciable à l'époque actuelle, où l'on fait la guerre directement aux forces organisées et tenant campagne, sans s'arrêter aux obstacles naturels ou artificiels dont l'occupation n'est pas absolument nécessaire. Cette nouvelle méthode de faire la guerre a nécessairement altéré d'une manière désavantageuse la relation qui existait entre l'ancienne méthode et le système de défense des frontières, car on faisait alors la guerre aux places, aux camps retranchés et aux positions, et chacun de ces objets présentait une barrière contre les marches et les opérations de l'armée ennemie. Par conséquent, ce système défensif, rien que par cette cause, exige déjà de grandes réformes pour se relier de nouveau aux procédés de la guerre moderne.

Le baron de *Jomini*, se basant sur les mêmes réflexions, considère comme une calamité, l'idée de fermer les frontières d'un État avec des places fortes très voisines, et propose un nouveau système consistant à les échelonner sur trois lignes, depuis la frontière jusqu'à la capitale, et se bornant à trois places en première ligne, trois places en seconde ligne et une grande place d'armes en troisième ligne, au centre de puissance (1).

---

(1) Voici cette opinion de Jomini, telle qu'on la trouve dans

Cette disposition défensive est indubitablement mieux reliée que la précédente au système de guerre moderne. Mais il sera nécessaire en beaucoup d'occasions, d'étendre les limites fixées par l'auteur, relativement au nombre des lignes et au nombre des places dont les lignes sont formées, pour que cette disposition soit également avantageuse à tous les pays quelles que soient leur étendue et leur nature.

Le général vicomte *Rogniat*, convaincu des vices du même système, propose aussi de disséminer les places fortes par tout le pays, en les établissant sur des lignes parallèles distantes de vingt lieues, les places de chaque ligne étant éloignées de 15 à 20 lieues, et les principaux passages des montagnes étant en outre fermés par des fossés ou des batteries (1). Cette disposition défen-

---

son *Précis de l'art de la guerre*, 1838, t. I, page. 340 et 341 : « L'idée de ceindre toutes les frontières d'un État de places fortes très rapprochées est une calamité. On a faussement attribué ce système à Vauban, qui, loin de l'approuver, disputait avec Louvois sur le grand nombre de points inutiles que ce ministre voulait fortifier... — Un état doit avoir des places échelonnées sur trois lignes, depuis la frontière jusque vers la capitale. Trois places en première ligne, autant en seconde et une grande place d'armes en troisième ligne, près du centre de puissance, forment un système à peu près complet pour chaque partie des frontières d'un État. »
(*Note du traducteur.*)

(1) J'engage le lecteur à consulter le chapitre XIV des *Considérations sur l'art de la guerre* (1816), où le général Rogniat traite *Des grandes opérationsde la guerre défensive.* Je cite de ce cha-

sive, quoiqu'elle offre plus de latitude et de liberté dans l'application que la précédente, est aussi entachée de certaines restrictions généralement embarrassantes dans la pratique, et qu'il est impossible d'observer dans beaucoup de cas sans sacrifier d'autres conditions d'un grand intérêt pour la guerre défensive. Nous convenons de suite de la nécessité de disséminer les places fortes sur tout le territoire des états ; mais nous croyons que les directions sur lesquelles il faut les établir, et

---

pitre l'alinéa où l'auteur résume l'utilité des places fortes : « Si à l'aide de la réflexion et de l'expérience, les généraux parviennent à se convaincre que les États ne peuvent se défendre que par le moyen des armées, mais que les armées ne peuvent se former, s'organiser et trouver de la sûreté et de la stabilité qu'à l'appui des places forces, alors ils se formeront une idée exacte de la guerre défensive et tout rentrera dans l'ordre. Les uns renonceront à la folle idée de vouloir arrêter l'agresseur uniquement par des chaînes de forteresses et les autres abandonneront l'idée peut-être plus folle encore de confier le salut de l'Etat à un instrument aussi fragile qu'une armée sans dépôts et sans points d'appui, qu'on voit se dissiper à la première bataille perdue, sans pouvoir la réorganiser. Le rôle des places étant bien déterminé, il deviendra aisé de prévoir les points où les vicissitudes de la guerre peuvent les rendre utiles, et on les disposera avec plus d'art. Au lieu de les entasser toutes sur les frontières, on en disposera dans toutes les provinces qui craignent de devenir le théâtre de la guerre, et jusqu'au centre d'un royaume ; on les fera grandes et spacieuses, en rapport avec les besoins de nos armées actuelles. et l'on préparera sous leur canon, des abris protecteurs pour les armées défensives.» (Pages 487 et 488.)

(*Note du traducteur.*)

leurs distances respectives ne peuvent se fixer systématiquement et sans avoir égard à la géographie et à la topographie particulière du pays, à la distribution de son territoire, à l'importance de chacune de ses provinces, au caractère de leurs habitants, aux richesses militaires de l'État, à l'espèce et au nombre de ses troupes, aux moyens et à la manière de les organiser, et enfin à toutes les causes qui favorisent la guerre active d'une défense offensive. On doit donc combiner ces circonstances, dépendantes de la nature, des accidents et des ressources du pays, avec l'utilité des forteresses, afin de pouvoir obtenir tous les avantages qu'elles offrent et auxquels doit exclusivement satisfaire le choix des points occupés par les places fortes, ainsi que la détermination de leur nombre et des directions sur lesquelles elles se doivent trouver.

Tous les militaires dignes de s'occuper des grandes opérations de la guerre, reconnaissent aux places fortes les intéressantes propriétés qui suivent : 1° Leur absolue nécessité pour assurer les dépôts d'armes et de munitions, les magasins et tous les autres établissements qu'exige l'immense matériel des guerres modernes. 2° Leur utilité pour la défense des ports de mer, ainsi que pour garder les richesses maritimes des États. 3° Leur grande influence sur les opérations des armées, surtout quand elles se trouvent établies sur des fleuves frontières, comme têtes de pont, parce que dans ces cas elles rendent le double service d'assurer les dépôts qui alimentent la guerre et de favoriser les sorties sur les armées ennemies qu'elles menacent

constamment et tiennent en échec. 4° Leur utile influence lorsqu'elles sont à cheval sur un fleuve qui coupe la frontière à angle droit, parce qu'elles donnent alors à l'armée les avantages de pouvoir manœuvrer suivant le besoin sur l'une ou sur l'autre rive, toujours à couvert par le même fleuve contre les entreprises de l'ennemi. 5° Leur grande importance quand elles sont établies au confluent de deux grandes rivières d'où elles dominent trois fronts d'opérations. 6° La nécessité de leur protection pour réunir et organiser les restes d'une armée qui a essuyé de grands désastres, et pour donner asile aux malades et aux blessés. 7° Enfin les appuis avantageux qu'elles offrent aux armées défensives, comme réduits de sûreté des vastes camps retranchés qu'on établit sous leurs feux, influent d'une manière décisive sur la défense générale. Toutes ces considérations indiquent évidemment que le système défensif des États, fondé sur une agglomération de places fortes entassées à l'aventure sur les frontières comme elles s'y trouvent actuellement, est préjudiciable non-seulement par la grande quantité de troupes qu'absorbent leurs garnisons, mais aussi parce que, comme il n'y en a pas dans l'intérieur du pays, l'armée, lorsque de fâcheuses circonstances l'obligent à quitter les frontières, est contrainte de soutenir la guerre sans appuis, sans dépôts, sans magasins et sans hôpitaux, se trouvant au milieu de son propre territoire sans ressources ni abris protecteurs, dans l'impossibilité absolue de pouvoir réorganiser ou refondre ses forces; tandis que, au contraire, quand les places fortes sont

disséminées sur tous les points où les vicissitudes de la guerre peuvent les rendre les plus utiles, suivant les idées que nous avons émises, elles procurent tous les avantages qu'elles peuvent rendre, en offrant constamment à l'armée leur puissante protection. D'après ce qui vient d'être exposé, nous pouvons donc établir quelques principes destinés à nous servir de bases pour les organisations défensives :

1° On occupera par des places fortes les carrefours des principales routes et les confluents des grandes rivières, en posant aussi quelques places sur les deux rives, dans toute leur étendue, quelleque soit leur direction, afin de faciliter les mouvements de l'armée défensive et d'embarrasser ceux de l'armée opposée.

2° On établira des places fortes sur tous les autres points stratégiques décisifs des frontières qui sont d'une haute importance, tant pour la guerre défensive que pour la guerre offensive.

3° On en établira également sur les points, à la fois stratégiques et géographiques, les plus intéressants de toutes les provinces qui peuvent devenir le théâtre de la guerre, dans le double but de fournir des points d'appui à l'armée et de protéger les habitants du pays.

4° Les places construites dans le but indiqué doivent être assez spacieuses pour pouvoir renfermer dans leurs enceintes les grands établissements formés par les hôpitaux, les dépôts, les magasins, les parcs et les immenses trains qu'exigent les nombreuses armées modernes, et pour procurer en outre les emplacements

nécessaires aux dépôts administratifs des provinces où elles sont situées.

5° On établira une grande place centrale à proximité de la capitale de l'empire pour servir de dépôt général d'armes et d'artillerie ; cette place sera en même temps le dernier boulevard de la défense.

6° La présence de riches et nombreuses populations au sein des places fortes, est généralement une cause d'obstacles pour la bonté de la défense, et de maux extraordinaires pour ces populations : 1° parce que, habituées à l'aisance, à la mollesse et à la corruption, compagnes inséparables de la richesse, elles sont incapables de supporter les incommodités, les privations et les périls qu'entraînent les siéges à leur suite, et que l'on ne doit pas espérer d'elles une coopération active en faveur de la défense ; 2° parce que leurs richesses attirent l'ennemi et lui offrent une compensation pour l'énergie qu'il déploie dans l'attaque, sans économiser les moyens et les sacrifices afin d'arriver à s'emparer de la place ; 3° parce que la crainte et le dégoût inévitables de la population obligent une partie de la garnison à une observation continuelle, qui augmente extraordinairement ses fatigues et contribue à affaiblir la vigueur de la défense ; 4° parce que la considération qu'on doit avoir pour le sort de la population est un obstacle aux efforts héroïques d'une vaillante garnison, ce qui empêche la défense d'arriver à son plus haut degré d'énergie ; 5° enfin parce que les disgrâces et les horreurs qui affligent, en cas de siége, les pacifiques populations, — tantôt parce qu'on contraint à abandonner

la place et à quitter leurs foyers les personnes inutiles à la défense, tantôt parce qu'on force à y rester celles qui peuvent être utiles en prenant une part active aux travaux défensifs, et tantôt parce que le séjour des unes et des autres étant toléré dans la place, elles attendent inactives dans leurs demeures le sort futur de la place, — produisent des maux extraordinaires et très supérieurs à ceux que la guerre occasionne généralement aux populations des villes ouvertes. Par toutes ces raisons on doit exclure les populations civiles de l'intérieur des places fortes, car il suffit, pour les protéger et pour utiliser les abondantes ressources qu'elles offrent à la défense, d'établir les places centrales des provinces dans les lieux dépeuplés, voisins, autant que possible, des capitales ou des cités riches et populeuses, afin qu'en cas d'invasion on y transporte facilement toutes les richesses mobiles et les effets utiles à la guerre, et afin que les habitants compromis, ou qui désirent participer aux gloires de la défense, puissent s'y réfugier.

7° Les principales avenues des montagnes doivent se garder avec de petits forts ou avec des batteries fermées. Si ces forts sont bien situés, comme ils n'ont pour but que de fermer les passages et non de servir d'asiles à l'armée, ils vaudront autant que les places.

8° Les places des frontières de terre doivent être situées le plus près possible du pays voisin, quand celui-ci n'a pas de place vis-à-vis, quand la fertilité du sol favorise la subsistance de l'armée ennemie, et quand elles doivent servir de base aux opérations de la guerre

offensive; mais quand elles doivent uniquement servir dans la guerre offensive, on doit les placer plus en arrière, surtout s'il existe des places voisines vis-à-vis, ou si le pays est stérile, afin de rendre plus étendues et plus compromises les entreprises et les opérations de l'ennemi.

9° Les places situées sur le bord de la mer ne sont importantes que dans les combinaisons d'une guerre maritime et comme dépôts de magasins, etc...; elles peuvent aussi nuire beaucoup à une armée continentale, en l'engageant par la fausse perspective d'un appui qu'elles présentent généralement. Par ces raisons on doit les économiser autant que possible, en établissant seulement les plus nécessaires pour la sécurité des dépôts et des arsenaux de la marine.

10° Sur toute l'étendue des côtes on établira des forts et des batteries pour défendre les ports, fermer les embouchures des fleuves, qui conduisent aux places de l'intérieur, et embarrasser la marche d'une armée de débarquement qui ne pourra jamais être très forte; on fortifiera en outre les extrémités de la frontière maritime d'une manière respectable, parce qu'elles peuvent être attaquées en même temps par terre et par mer.

En appliquant les principes exposés avec tout le discernement et les connaissances qu'exige cette partie importante de l'art militaire, nous obtiendrons la combinaison la plus avantageuse de la tactique avec la fortification; l'exclusif et le méthodique disparaîtront de nos systèmes; la défense acquiérera un ascendant

très avantageux sur l'attaque, la fortification arrivera à occuper le rang élevé qui lui appartient; et nous verrons se terminer les discussions animées suscitées contre l'utilité des places fortes, et les folles prétentions de confier le salut des États au faible instrument d'une armée sans le secours des places; car si les États ne peuvent se défendre sans les armées, celles-ci ne peuvent se former, s'organiser et jouir de sécurité sans la protection des places fortes, et une armée, contrainte d'opérer sans leurs dépôts et sans leur appui, serait dissipée à la première défaite sans pouvoir se réorganiser de nouveau.



Paris. — Imp. de Lacour, rue St-Hyacinthe-St-Michel 33.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES.

OBSERVATIONS

SUR

L'ARTICLE RELATIF A LA CARTE DE FRANCE ET AUX OFFICIERS D'ÉTAT-MAJOR,

Publié dans les numéros des 25 mai et 25 juin 1847.

But des observations. — Travail des officiers. — Rectification de quelques faits. — Levés, reconnaissances du cadastre, courbes de niveau, elles sont interdites puis rétablies. — Difficultés d'exprimer les pentes rapides par les teintes que produisent les hachures. — Limite de la gradation de ces teintes. — Les cartes des montagnes ne peuvent être que noires. — Réponse aux cinq observations faites sur l'ensemble du travail. — Causes d'irrégularité. — Diffusion. — Complétage des cadastres. — Impossibilité de faire faire cette opération au dépôt de la guerre. — Observations sur quelques opérations prescrites aux officiers. — Ce qui dépend d'eux est digne d'éloges.

Travail de la gravure. — Précision et exactitude des premières feuilles. — Influence de la vieille école, forcement des teintes. — Courbes sur toutes les réductions par les dessinateurs. — Réponse à la dernière partie de l'article. — Résumé. — Importance du service.

Malgré la bienveillance que manifeste l'auteur de l'article sur la carte de France, publié dans les numéros de mai et de juin du *Journal des Armes spéciales*, à l'égard des officiers d'état-major employés à ce grand travail, et malgré l'éloge qu'il fait de l'œuvre elle-même, nous croyons devoir rectifier quelques erreurs de faits, quelques opinions fausses qui peuvent nuire aux uns et déprécier l'autre. Nous

complétcrons ensuite l'historique des diverses opérations d'après des renseignements que nous avons lieu de croire exacts.

Nous ne suivrons pas la même marche que l'auteur à qui nous répondons et qui confond, dans la première partie de son écrit, le travail des officiers, c'est-à-dire, l'exécution graphique de la minute, et celui des dessinateurs et graveurs qui achèvent les planches. Ces deux ordres de travaux doivent être examinés séparément. Nous commencerons par le travail des officiers.

L'histoire des vicissitudes par lesquelles a passé la rédaction des minutes de la carte de France, la série des ordres, contre-ordres, instructions, interdictions, etc., qui se sont succédés jusqu'en 1839, et surtout depuis 1831, seraient fastidieuses à lire, mais ne sont pas dépourvues d'intérêt quand elles ne montreraient que le fait remarquable de la bonne exécution générale de cette carte dans des conditions aussi singulières, fait dont il faut attribuer le mérite au zèle, à l'intelligence et au talent pratique des officiers chargés de cette exécution.

Il n'est pas exact de dire que la carte de France n'a été commencée réellement qu'en 1831. A cette époque, en effet, toutes les grandes chaînes de triangles étaient terminées, une partie assez considérable de la géodésie du deuxième et troisième ordre l'était également; la topographie était faite en totalité sur vingt feuilles, et en partie sur quinze autres, plusieurs planches étaient entièrement gravées.

Lorsque les travaux topographiques commencèrent, on avait adopté, pour les minutes, l'échelle de $\frac{1}{10000}$ qui fut

abandonnée à cause du temps qu'exigeait le dessin à cette échelle, et non par la difficulté de reproduire tous les détails. A cette époque le cadastre était peu avancé, et l'on ne pouvait nulle part remplir par des reconnaissances une feuille entière de gravure. Ce ne fut point en raison de la difficulté des levés que l'usage des plans d'assemblage du cadastre fut adopté; dès l'origine l'exécution de la carte de France fut combinée avec celle du cadastre, on employa même, comme matériaux de topographie, les résultats des divers essais auxquels a procédé l'administration des contributions directes avant d'adopter définitivement le système parcellaire.

Quelques feuilles ont été exécutées à l'échelle de $\frac{1}{20000}$, mais elles contenaient peu de parties cadastrées, peu de reconnaissance; c'est à cette échelle que tous les levés, continués pour remplir les feuilles et combler les lacunes du cadastre jusqu'en 1838, furent faits. Souvent on a préféré attendre le cadastre plutôt que de lever, parce que les surfaces explorées par l'un et l'autre mode sont dans la proportion de huit à vingt-cinq à-peu-près. C'est pour cela qu'en 1831, 1832 et 1833 la plupart des sections topographiques eurent à compléter des feuilles déjà commencées par des reconnaissances de cadastre.

Jusqu'en 1831 les formes du terrain furent reproduites sur les minutes d'après le système de courbes équidistantes, d'abord au moyen de hachures tracées sur les tranches et même avec le dessin des courbes seul. Ce système, appliqué aux travaux de 1830, fut modifié en 1831, où les hachures revinrent compléter l'effet du figuré que les courbes ne rendent pas d'une manière aussi pittoresque, quoique plus ra-

tionnelle. En 1832 on interdit formellement l'emploi des courbes, soit sur le terrain pour l'étude du figuré, soit sur les minutes mises au net, pour diriger le tracé des hachures qui fut dès-lors laissé à-peu-près au hasard.

C'était reculer de trente ans la science topographique, c'était substituer l'arbitraire, le sentiment de l'ingénieur au chiffre, au nombre, à la raison. Comment, à cette époque, une pareille mesure fut-elle prise? Par des ordres sans motifs plausibles. Quelle en fut la cause? L'ignorance ou l'erreur, nous laissons le choix, nous voulons d'autant moins récriminer à cet égard que les côtes de nivellement ayant été conservées ont guidé les officiers, et que les différences d'effet produites par le laisser-aller d'un dessin sans direction, entre deux travaux contigus, ont pu être corrigées à la gravure. Toutefois nous sommes forcé d'avouer que cette correction est un palliatif, et que l'ensemble du travail eût été meilleur, surtout pour les communications qui sont faites dans l'intérêt des travaux publics, si on ne se fût pas écarté mal à propos du seul système qui donne de l'exactitude et de l'uniformité dans les feuilles mises au net.

Malgré l'interdiction des courbes de niveau équidistantes, les officiers les plus instruits, les plus capables, les plus jaloux de bien faire, ont continué de mettre en harmonie toutes les portions de leurs levés et de leurs reconnaissances au moyen d'une épure de courbes; la plupart ont continué aussi d'étudier le terrain sur place avec des éléments de courbes qui, plus promptement dessinées et plus faciles à modifier donnent un figuré plus exact; seulement pour éviter des reproches, ils couvrirent ensuite leurs matériaux par des hachures au crayon ou même à l'encre, qui font perdre du

temps, gâtent souvent un travail soigné et sont tout-à-fait inutiles. Nous croyons que les choses se font encore ainsi, car l'interdiction de 1839 relative à l'étude du terrain sur place au moyen des courbes, subsiste toujours.

Il est à remarquer que malgré les ordres de 1831 à 1839, les articles des journaux officiels, relatifs à la carte de France n'ont pas cessé d'annoncer que les mouvements de terrain étaient exprimés sur cette carte d'après le principe des courbes équidistantes; c'était justement le contraire de ce qui avait lieu.

L'ancienne et la nouvelle école étaient en présence, en lutte; la première triomphait mais devait tomber sous son impuissance à bien faire, c'est ce qui arriva.

En 1839, on ouvrit enfin les yeux, on trouva que quelques travaux étaient susceptibles de recevoir des améliorations dans la partie du dessin et d'acquérir un plus grand degré de précision dans le linéaire et la configuration du terrain; on avait observé que le mode employé pour dessiner les accidents du sol sur la mise au net n'était pas le même dans toutes les sections, et on voulut rétablir l'uniformité qui, dans les grands travaux, est inséparable d'une bonne exécution. En conséquence, l'ordre fut donné, non-pas de faire un calque de courbes, ce qui eût été un non sens, car un *calque* est la reproduction d'un dessin quelconque, mais de tracer sur les projections, des courbes équidistantes de 5 m. pour l'échelle du vingt millième et de 10 m. pour celle du quarante millième, afin de déterminer la longueur des normales avant de dessiner les montagnes à la plume.

Chaque officier dut faire un calque de ces courbes pour être annexé à son travail.

Ce calque sert comme nous le verrons tout-à-l'heure à diriger la réduction des mouvements de terrain pour la gravure.

Nous nous plaisons à rendre justice à l'officier supérieur employé au dépôt de la guerre, qui provoqua cette mesure et qui a fait exécuter d'excellents travaux pendant tout le temps où il a commandé une section.

Le système que nous venons d'exposer est très praticable dans les pays accidentés où la base des pentes ne dépasse pas 1000 m., mais dans les montagnes où ces bases atteignent 5 à 6000 m., sous des pentes rapides, les courbes sont en moyenne au nombre de 4 et souvent de 5 ou 6 par millimètre; le calque est donc graphiquement inexécutable. On ne dessine alors que les courbes de 20 en 20 m. et si la pente devient plus rapide, on se borne à celles de 40 en 40. L'équidistance n'est pas changée pour cela, seulement toutes les directrices des hachures ne sont pas reproduites.

Il résulte de ce fait que les pentes des grands mouvements de terrain ne peuvent être représentés par l'intensité de la teinte, proportionnellement à celles des mouvements ordinaires. Les teintes sont graduées et suivent une loi analogue à celle de la pente jusqu'à l'inclinaison de 1 sur 4, qui est à-peu-près le maximum des versants cultivés et qui produit un effet très intense; au-delà de cette inclinaison il n'y a plus de gradation possible, tout est noir.

Ceci nous conduit à faire observer que la carte topographique d'un pays de montagnes doit être très chargée et que la recherche des détails d'habitations ou de culture y doit présenter plus de difficultés que dans les pays ordinaires, nous reviendrons sur ce fait en parlant de la gravure. Mais

il répond à l'un des reproches adressés à la carte de France, en expliquant une des nécessités de l'exécution des cartes topographiques.

On a essayé, au moyen des diapazons de hachures, de conserver une relation constante entre la pente du terrain et la teinte de la carte; mais la difficulté d'exécution, le soin minutieux d'un tel travail l'ont fait abandonner pour la mise au net des projections, aussi se trouve-t-il toujours un certaine différence de main et par conséquent d'effet entre les travaux de chaque officier, les côtes et les courbes remédient à cet inconvénient et permettent de lire le terrain tel qu'il est.

Telle est la marche qu'a suivie le travail de la carte de France, commencé en 1818, activé huit ou dix ans plus tard, et enfin porté à son maximum de cent officiers en 1831.

L'auteur auquel nous répondons a formulé cinq observations qui contiennent des reproches à la carte de France. Nous pèserons successivement ces reproches en ce qui concerne les projections au quarante millième dues aux officiers d'état-major; nous les examinerons ensuite en ce qui concerne la réduction et la gravure.

Nous nous sommes expliqué sur l'intensité des teintes du figuré topographique et sur les vicissitudes des courbes. Nous verrons tout-à-l'heure à quoi tiennent les différences qui ont pu se trouver entre les feuilles gravées et les minutes. Quant aux erreurs relevées par les travaux publics, nous n'en avons jamais entendu parler, et nous croyons que les routes, canaux ou chemins de fer construits dans les contrées où la carte de France est terminée et a pu servir aux études, sont beaucoup mieux tracés que partout ailleurs. Nous cite-

rons le département de la Meuse, comme un de ceux où la carte de France a rendu les plus grands services. Ce département possédera d'ici à peu de temps un système de routes parfaitement dirigées par rapport aux centres de populations et qui n'auront jamais besoin de rectifications, parce que la carte de France a permis de reconnaître la zône la plus favorable à leurs parcours.

Il est cependant quelques côtes qui ont pu se trouver fausses et voici pourquoi : la surface moyenne de la mer, qui sert de départ pour la comparaison des hauteurs n'a été positivement déterminée qu'après l'exécution de plusieurs feuilles dont les attitudes ont été corrigées d'une certaine quantité constante ; il a pu, il a dû rester quelques chiffres primitifs dans les quinze cents à deux mille côtes de chaque feuille. C'est une erreur de bureau et non d'exécution.

Nous avons signalé, en examinant les différents services du corps d'état-major (Numéro du 25 février), une autre cause d'irrégularité qui provient des tableaux d'assemblage du cadastre, lesquels, avant 1821, n'avaient que par hasard l'exactitude nécessaire pour être des éléments de topographie. On n'a pas tenu compte de cette circonstance au dépôt de la guerre, et on donne souvent pour faire les reconnaissances de contrées couvertes et accidentées, des plans qui contiennent seulement la moitié des cours d'eau des chemins et des maisons, placés à-peu-près sur une feuille qui n'avait d'autre objet, à l'origine, que d'aider à trouver la place de chaque section dans la commune. C'est là le reproche le plus grave que l'on puisse adresser à la carte de France. L'emploi du cadastre est excellent pour la planimétrie ; il triple au moins la surface qu'un officier peut relever

dans une campagne, mais il faut que ce cadastre soit suffisamment exact. Nous ne croyons pas que les inexactitudes qu'on a pu observer sur la carte de France proviennent d'une autre cause, elles n'atteignent donc pas les officiers d'état-major.

La diffusion reprochée à quelques feuilles ne s'applique qu'à la gravure; les minutes souvent très chargées sont néanmoins toujours intelligibles. On dit qu'il aurait fallu négliger des détails trop petits pour l'échelle ; nous répondrons à cela que la carte de France est une carte militaire, et qu'elle doit reproduire tout ce qui serait utile à la guerre, qu'il s'agisse des formes du terrain ou des cultures et constructions.

L'auteur anonyme tient à exalter ce qui se fait depuis 1839 à la carte de France; il regarde comme une importante innovation d'obliger les officiers à se rendre au chef-lieu de département pour *compléter* les réductions du cadastre. Nous avons déjà dit ailleurs ce que c'était que ce complétage fait à vue et presque toujours irrégulièrement. Or, que l'on prenne des contours sur un parcellaire pour les réduire sur une mappe, ou bien qu'on dessine à vue sur le terrain, cela revient au même. Si le tableau d'assemblage contient assez de détails pour qu'on puisse assurer par comparaison la place de ceux qui manquent, la reconnaissance complétée sur le bureau ou sur le terrain est bonne, et produit de la topographie générale très propre au but de la carte de France. Nous croyons que les erreurs inséparables du dessin pratique disparaissent en grande partie au quarante millième et tout-à-fait au quatre-vingts millième; c'est-à-dire que, si on faisait successivement deux réductions par

les moyens les plus précis, du millième, grande échelle des parcellaires, au quatre-vingts millième, en passant par le quarante millième, elles différeraient entres elles au moins autant qu'avec une réduction faite par les procédés en usage à la carte de France. La différence, dans l'un comme dans l'autre cas, n'altère pas la reproduction du terrain et il n'y aurait aucun avantage à une exactitude plus précise.

L'idée de faire réduire les détails de la planimétrie par les dessinateurs du dépôt de la guerre est impraticable, parce qu'il faudrait avoir le parcellaire et les états de sections de chaque commune, c'est-à-dire, un atlas de vingt à trente feuilles grand-aigle, et un ou deux gros volumes. Il y aurait un moyen beaucoup plus simple d'avoir de bons matériaux, ce serait de faire recommencer par les géomètres du cadastre les tableaux d'assemblage, et de les faire faire complets. Si on eût moins visé à la quantité, à l'avancement en masse du travail, et cela dans un intérêt qui ne peut pas être celui du pays plus que celui de l'œuvre elle-même, on eût agi ainsi, et les résultats eussent été meilleurs. Il y a encore une cause d'irrégularité dans l'ordre donné aux officiers de décalquer la planimétrie avant d'avoir reconnu, et de coller ensuite la réduction sur un papier ou même sur un carton d'où on ne peut plus l'enlever ; souvent la reconnaissance fait faire des corrections nombreuses, surtout dans les pays cadastrés depuis longtemps, et ces corrections sont reportées *à vue* sur la projection, ce qui ne peut être exact. Il est indispensable, selon nous, de ne fixer la réduction sur la feuille minute que quand elle est reconnue, c'est-à-dire, qu'elle reproduit le terrain tel qu'il est au moment du travail. On évite ainsi de grandes chances d'erreurs et d'omissions.

Nous n'irons pas plus loin dans l'examen des procédés prescrits aux officiers d'état-major employés à la carte de France. Le travail, en ce qui les concerne, est digne d'éloges et nous le reconnaissons volontiers; les améliorations que nous avons proposées dans notre premier article, les modifications dont nous parlons n'auraient pour résultat qu'une nuance du bien au mieux. Nous n'avons voulu d'ailleurs que rectifier quelques inexactitudes consignées dans un travail dont la conclusion est analogue à la nôtre.

Examinons maintenant ce qui concerne la réduction et la gravure.

Lorsque la première livraison de la carte de France parut, le public fut juste, il applaudit. Ces premières feuilles, gravées avec une rare perfection ne laissaient rien à désirer; le figuré topographique réglé par le diapazon des hachures et par des courbes de niveau était exact; les teintes produites par les hachures étaient en harmonie avec l'inclinaison des pentes, et, en continuant, on serait arrivé aux feuilles des pays de montagnes sans avoir épuisé sur des collines les effets les plus noirs.

La vieille école était alors toute-puissante; elle trouva les coteaux du bassin de Paris trop pâles, la *montagne* de Montmartre ne dominait pas assez la ville, les vallées de quelques mètres de profondeur ne frappaient pas la vue; on décida que les cuivres seraient retouchés, on força l'effet, on abandonna l'usage du diapazon ou du moins on modifia cette échelle de teintes et on parvint à faire des escarpements sur les berges des vallées de la Brie. C'était une faute, et en la continuant on s'est trouvé sans moyens pour reproduire de véritables montagnes; voilà la vérité.

Les résultats sont-ils aussi fâcheux que l'auteur auquel nous répondons à l'avance? nullement; c'est encore là une question *du bien au mieux*. Nous avons expliqué plus haut, à propos des minutes au quarante millième, ce qui arrive par la force des choses lorsque les pentes sont longues et rapides; ce qui est bon pour les manuscrits ne l'est pas moins pour les gravures, la lecture du terrain sur les cartes topographiques des montagnes exige une étude spéciale en raison des détails de toute espèce, prairies, bois, vallons, escarpements, qui se trouvent à chaque pas sur des pentes très rapides, et par conséquent représentées par des hachures très serrées.

On propose de faire faire le calque de courbes pour les feuilles gravées avant 1839; cette idée tient à l'erreur où est tombé l'auteur de l'article du 25 mai. Nous croyons être certain que le figuré du terrain au quatre-vingts millième a toujours été dessiné au moyen de courbes équidistantes tracées sur les minutes par les dessinateurs. Ce système avait des inconvénients, mais il a dû empêcher des différences très marquées entre la minute et la réduction, différences qui seraient provenues des incertitudes de la main que les plus habiles dessinateurs éprouvent lorsqu'il faut reporter une figure aussi variable et aussi précise à la fois que la représentation du terrain, d'une grandeur à une autre. En traçant des courbes et les réduisant au pentographe, le dessin des hachures n'est plus même une reproduction, il marche tout seul. Quant à l'impression des calques de courbes que notre auteur propose également, nous la croyons tout-à-fait inutile, ces épures de terrain ne serviraient à personne si elles étaient gravées au quarante millième; et au quatre-vingts millième, elle se-

raient une véritable superfétation puisqu'on peut toujours, au moyen des cotes et du figuré, retrouver sur la carte une ligne de niveau. Les premières feuilles gravées portent en ponctué les courbes de niveau de 40 en 40 m., et bien peu de personnes ont eu occasion de s'en servir.

Quelques officiers, dit-on, reconnaissent difficilement leur travail lorsqu'il est reproduit par la gravure; cette assertion nous paraît exagérée; néanmoins, on ne saurait nier que la vieille école n'ait quelquefois *arrangé* des choses qui lui paraissaient impossibles parce qu'elle ne les avait pas vues, ou n'avait jamais pu les rendre. Par suite, la gravure, en effet, peut n'être pas quelquefois la reproduction fidèle de la minute. Il se peut encore que des pentes soient différentes sur la minute et sur la gravure, quand la première a été faite sans courbes et que la seconde s'est réglée au moyen de ce système; c'est une des suites fâcheuses de l'anathème prononcé en 1831 et levé en 1839. Le remède à cela, nous sommes tous d'accord, c'est de soumettre la révision de la gravure aux officiers qui ont fait la topographie.

Pour nous résumer, nous dirons que la carte de France, entreprise gigantesque, digne d'une grande nation et très honorable pour le corps qui en est chargé, est, malgré quelques défauts de détails et de direction, digne de sa renommée, qu'elle remplit son but et favorise les travaux de la paix comme elle servirait puissamment aux opérations militaires. Elle est bien, elle pouvait être mieux; elle l'eût été sans l'intervention de la vieille école topographique, qui, n'ayant jamais exécuté de travaux seulement analogues à ceux-ci, est incapable de les diriger.

La marche du travail était indifférente pour l'exécution en

elle-même ; sans la malencontreuse opération du forcement des hachures commencée en 1833, on eût pu garder une proportion meilleure entre la teinte des collines et celles des montagnes. Mais ce qui est plus grave, c'est que la France militaire ne soit pas achevée, c'est que 700 k. de frontières en pays de montagnes, dont 220 dans les Alpes et 480 dans les Pyrennées, 516 k. de côtes sur l'Océan et 500 sur la Méditerranée, soient encore à faire. Nous croyons que ces parties devaient être entreprises avant de songer au centre de la France, bien que les difficultés en pays de montagnes fussent de nature à ralentir la quantité de terrain reconnue chaque année.

En désignant dans notre article du 25 février l'exécution de la carte de France comme le premier et le plus important des services du corps d'état-major, nous avons fait sentir l'injustice avec laquelle sont traités les officiers qui concourent à cette œuvre, alors qu'il devraient avoir au moins leur part des récompenses et de l'avancement. Nous n'avons donc pas d'observations à faire au fond sur la fin du travail auquel s'appliquent nos observations. Nous pensons toutefois que personne n'a jamais songé sérieusement à révoquer en doute le labeur qu'exige ce service, à moins que ce ne soit quelques-uns de ces esprits envieux et incapables comme il s'en rencontre quelquefois, même dans des régions où le jugement devrait être toujours juste. Nous croyons aussi qu'un classement des travaux, s'il était fait avec intelligence, serait une bonne chose, devrait stimuler le zèle de tous ; mais nous sommes certain que jamais aucun officier n'a songé à mesurer le temps qu'exige l'accomplissement de son service, et nous n'aurions pas voulu exposer

à des lecteurs sérieux le tarif des travaux, ce que l'on pourrait prendre pour un plaidoyer ou pour une justification. Nous avons vu des officiers d'état-major sur le terrain, marchant douze ou quatorze heures par jour ; nous avons vu des aides-de-camp, des officiers attachés aux divisions ; nous avons pu apprécier les fatigues des uns, le travail des autres, le produit de tous, les loisirs de chacun. Nous avons vu des officiers quitter les travaux topographiques pour passer à d'autres fonctions, pour entrer dans l'intendance, et nous demandons à nos lecteurs impartiaux combien s'est-il rencontré d'incapacités? Nous demandons à tous ceux qui se servent de la carte de France, aux pairs, aux députés, aux préfets, aux généraux, aux géologues, aux ingénieurs, aux propriétaires, aux commerçants : cette œuvre n'est-elle pas belle et utile? Ceux qui l'exécutent ne rendent-ils pas au pays un des services les plus importants?

Charles DE FLACOURT.

MANUEL

DE

L'ARTILLEUR ANGLAIS,

Par le capitaine GRIFFITHS.

Nous avons déjà eu occasion de parler du *Manuel de l'artilleur anglais*, de M. le capitaine Griffiths, dont la traduction est sous presse. Nous allons aujourd'hui faire connaître comment se trouve traitée dans cet ouvrage une de ces questions pratiques qu'il faut avoir étudiées avant que le moment de l'application soit venu. Nous voulons parler de l'embarquement et du débarquement de l'artillerie de campagne. Nos conquêtes dans le nord de l'Afrique rendent beaucoup plus fréquentes qu'auparavant les occasions d'embarquer l'artillerie. La position insulaire des Anglais leur a donné, depuis longtemps, à ce sujet une expérience dont nous devons profiter. Les pages suivantes contiennent un grand nombre d'observations et de prescriptions pratiques qui ne sont pas indiquées dans l'*Aide-Mémoire* de notre artillerie fort laconique sur ce sujet.

EMBARQUEMENT ET DÉBARQUEMENT DES BATTERIES D'ARTILLERIE DE CAMPAGNE*.

1° L'embarquement et le débarquement d'artillerie de campagne peuvent avoir lieu dans des circonstances tellement variées, qu'on n'en finirait pas si l'on voulait donner des instructions séparées pour chaque cas. Celles qui suivent consistent en principes généraux susceptibles de s'appliquer à presque tous les cas qui se présentent ordinairement, tels que l'embarquement et le débarquement sur un rivage, — sur un quai, — avec ou sans chaloupes, — en présence de l'ennemi, — lorsque toutes les voitures doivent être sur un seul bâtiment sans les chevaux, — lorsqu'une portion de chevaux et de voitures doivent être réunis sur un même bâtiment, etc., etc. En général, les arrangements de tout genre doivent être soumis au contrôle et à l'autorité du général en chef.

2° L'embarquement des bouches à feu et des voitures dans les bateaux devrait faire partie de l'instruction pratique à enseigner dans chaque compagnie; et il devrait y avoir un ou deux bateaux disposés pour y effectuer ces opérations en présence de l'ennemi. Les chevaux, d'ordinaire, ne seraient point embarqués; mais la batterie marcherait au lieu de l'embarcation dans l'état le plus complet à tous égards; et c'est dans cette hypothèse qu'ont été rédigées les instructions ci-après. Les circonstances pourront parfois obliger de s'écarter de quelques-unes, mais les principes généraux devront toujours servir de guides, et l'on ne trouvera pas que nous soyons entré dans des détails trop minutieux, si l'on considère le peu d'espace dont on dispose dans les vaisseaux, la nécessité où l'on est d'y empiler et de rapprocher beaucoup d'ob-

* Extrait de EXERCICE, etc., DES BATTERIES DE CAMPAGNE.
(*Note de l'auteur.*)

jets différents; combien de petits articles sont susceptibles de se fourvoyer et de ne pouvoir pas servir au moment où l'on en aurait besoin, ce qui, pour le service, revient au même que s'ils étaient perdus.

3° Les batteries de campagne doivent toujours être embarquées par les officiers et les hommes qui leur appartiennent; par là, ils savent à l'avance où chaque article a été arrimé.

4° Quand une batterie nouvelle sort des magasins, les harnais doivent être convenablement ajustés sur les chevaux, et tous les objets d'équipement convenablement fixés aux voitures; après quoi chaque chose doit être rechargée dans les futailles et caisses (*vats and cases*) pour être soumis à la réception.

5° L'embarquement à bord des vaisseaux doit, autant que possible, s'effectuer sur tous à la fois; mais les circonstances empêchent quelquefois qu'il en soit ainsi, et c'est un point que l'on doit laisser à la discrétion de l'officier commandant. Dans quelques cas, il est possible d'embarquer simultanément les chevaux et les munitions; on met alors les dernières au bas de l'écoutille d'arrière, et les chevaux au bas de la grande écoutille.

Embarquement des bouches à feu et des voitures.

6° Une note doit être remise à l'officier commandant, qui le mette à même de prendre les arrangements intérieurs nécessaires; cette note fait connaître les noms, nombres et tonnages des transports accordés, et explique si les chevaux et les voitures doivent entrer dans le même bâtiment, combien de chevaux chaque bâtiment doit contenir, et si l'embarquement doit avoir lieu sur un quai ou sur un rivage.

7° Si la batterie doit être embarquée immédiatement à son arrivée, on enverra un officier en avant pour s'assurer du lieu précis de l'embarquement, avec l'étendue de quai ou de rivage

que l'on peut donner à la batterie, laquelle doit toujours couvrir le moins de terrain possible, lorsque d'autres troupes ou d'autres batteries doivent aussi être embarquées. Si l'emplacement n'était pas des plus favorables à l'embarquement des chevaux, point le plus difficile de l'opération, cet officier ferait ce qu'il pourrait pour en obtenir un autre. Il reconnaîtra le nombre de chaloupes assignées à la batterie, lesquelles doivent continuer de lui rester attachées jusqu'à ce qu'elle soit totalement embarquée; et il fixera le temps probable de son arrivée, pour que toutes les chaloupes soient prêtes à ce moment. Il retourne ensuite à la batterie, où il rend compte des localités, ainsi que des facilités, etc., de l'embarquement. Ce point est très essentiel, parce que son rapport peut donner lieu de faire quelque changement aux dispositions préalables, changements qu'il est, en général, convenable de faire avant l'arrivée de la batterie au lieu de l'embarquement.

8o Deux hommes seront désignés pour chaque voiture, dans chaque subdivision; l'un de ces hommes, le sous-officier, chargé de cette subdivision, est responsable de la bonne exécution de l'opération; il prépare des morceaux de cuir (*basil*) destinés à servir d'étiquettes, savoir : un pour chaque conducteur, portant son nom et sa place, à attacher sur son harnais; et un pour chaque voiture, avec son nom et celui des conducteurs qui lui sont attachés, à clouer sur la tête du tonneau contenant le harnais. L'ouvrier en fer (*jobbing smith*) doit être l'un des hommes désignés pour la forge; le charron l'est pour l'affût porte-roue (*wheel carriage*), et le sous-officier ou le canonnier en charge l'est pour le caisson à munitions et le charriot d'approvisionnements de réserve; le bourrelier surveille le harnachement. Les hommes, ainsi désignés, s'élèvent au nombre d'environ trente-deux; ils suffisent à l'embarquement des pièces et des voitures; le reste des hommes est attaché au service des chevaux.

9° A l'arrivée de la batterie au point de l'embarquement, elle se formera en ligne, ou en colonne, par demi-batteries ou par divisions, selon la place qui lui aura été assignée, mais dans l'ordre le plus compact et le plus resserré qui sera possible, sans nuire à l'exécution des opérations variées qui devront être faites. Les chevaux seront retirés et rangés dans le même ordre que la batterie, tout près d'elle, s'il y a de la place ; sinon sur le point le plus convenable à proximité. On retire tous les harnais et on les charge ; les chevaux sont ensuite conduits au lieu de l'embarquement, au fur et à mesure qu'on les appelle.

10° Un tonneau à harnais sera assigné pour recevoir tous les harnais d'une même voiture, une grande caisse le sera pour chaque bouche à feu et son caisson, et une autre pour chaque couple de voitures restantes, de même encore qu'une pour les articles légers du charriot à munitions. Dans ces caisses on mettra beaucoup d'objets d'approvisionnements, comme outils tranchants, lanternes (à éclairer), cordes à fourrage, cordages à piquets, prolonges, etc., et quelques menus articles. Ces tonneaux et caisses sont d'une absolue nécessité toutes les fois que le voyage doit durer plus de quelques jours, ou lorsqu'un même vaisseau doit contenir plus d'une batterie, ou lorsque l'on prévoit qu'il y aura encombrement sur le vaisseau. Au débarquement, ces tonneaux et caisses sont l'objet de nouveaux soins pour en prévenir la détérioration et celle des objets qui y sont contenus ; on les place le dessus en haut; sur les bâtiments de transports, ou dans les magasins. Lorsqu'il n'y a pas de caisses, les approvisionnements doivent être attachés aux voitures, ou liés ensemble aussi solidement que possible ; les outils tranchants peuvent rester sur les voitures qui les portent.

11° Le harnais d'une voiture doit être embarqué avec elle, parce qu'on peut remplacer un cheval perdu, mais qu'on ne peut pas remplacer un harnais. Chaque couple doit être bien assemblé avec une corde à fourrage, ou une corde de brelage, et l'on y at-

tache un morceau de cuir (*basil*) portant le nom du conducteur. Le harnachement de chaque voiture doit être chargé sous la surveillance du bourrelier, dans un tonneau particulier placé près des chevaux; l'un des canonniers à qui le sous-officier aura remis à cet effet quelques petits clous et le morceau de peau portant le nom de la voiture, clouera ce nom sur le fond supérieur du tonneau; aussitôt que le harnais est chargé, le canonnier place le fond du tonneau et cloue le cercle . . . (*chine hoop*) en dedans des douves, puis l'on roule le tonneau près de la voiture qui lui correspond. Lorsqu'il n'y a pas de tonneaux, il est plus essentiel encore que les harnais d'un même couple soient bien attachés ensemble, comme il a été dit; on rassemble ensuite tous les couples appartenant à une même voiture, et on les place près d'elle. Les harnais sont la dernière chose que l'on embarque.

12° S'il y a place assez pour ranger la batterie en ligne, et que toutes les voitures puissent être embarquées sur un même vaisseau, les caissons couvriront leurs pièces respectives, et les autres voitures seront sur deux lignes, savoir : les caissons de réserve à la gauche des pièces, l'affût porte-roue couvert par le charriot d'approvisionnements et la forge à la gauche du tout. Lorsque, au contraire, les voitures ne doivent pas être toutes dans un même vaisseau, les voitures supplémentaires devraient être réparties entre les subdivisions.

13° Si, faute de place, la batterie est rangée en colonne par divisions, et que toutes les voitures doivent être embarquées sur le même vaisseau, les caissons de réserve, l'affût de rechange, le charriot d'approvisionnements et la forge seront placés en tête de la colonne; lorsque au, contraire, les voitures devraient être sur plusieurs vaisseaux, ces voitures devront être également réparties entre les subdivisions.

14° Si l'on doit se servir de chaloupes, leur nombre dépendra naturellement de leur tonnage; et leur charge devrait être réglée d'après l'état du temps et la distance des vaisseaux.

15° Dans les embarquements faits sur une rive, il peut devenir nécessaire de dresser de petites bigues, faites d'une couple de mâts de perroquet, préparés à l'avance à cet effet.

16° Si l'embarquement a lieu sur un quai, on formera la batterie dans l'emplacement le plus convenable à proximité, et l'on préparera tout comme il a été expliqué. S'il y a des grues, et que les chaloupes soient beaucoup au-dessous du quai, on fera servir les grues pour descendre les pièces et les coffres à munitions dans les chaloupes ; mais si les plats-bords (*gunwales*) approchent d'être de niveau avec le quai, on aura plus tôt fait de passer les coffres à munitions à bord par une manœuvre à bras, et s'il n'y a pas de grues les pièces pourront être trévirées (*parbuckled*) dans les chaloupes. La pièce de 6 léger est d'une manœuvre aisée ; mais, dans les présentes instructions, on a principalement en vue les pièces de 9 et de 12.

17° Les hommes désignés aux voitures les préparent pour l'embarquement. Ils retirent les armements et les attachent ensemble, sortent la vis de pointage de son écrou, détachent les sous-bandes de tourillons, grattent les roues, débrêlent les coffres à munitions et lovent ou mettent en couronnes les cordes de brélage. Chaque voiture, à mesure que vient son tour d'être embarquée est amenée à bras près du bateau ou de la grue; on sépare l'affût de son avant-train et on descend la pièce de dessus son affût; les coffres à munitions, les bras de limonière, les roues, etc., sont détachés ; les flottes et les esses sont soigneusement retirées et mises dans le coffret à la mèche à canon, et dans le petit coffret placé entre les coffrets d'avant-train ; si on les laissait sur les essieux ils seraient exposés à se perdre.

18° Un homme intelligent de chaque subdivision doit être placé dans le fond de cale, pour reconnaître l'emplacement des objets qui appartiennent à sa subdivision. Chaque article doit être arrimé à part avec le plus grand soin, et arrangé de la meilleure manière possible pour que l'on puisse en approcher sans

perte de temps ; le côté marqué doit toujours être en vue ; cette attention sauvera souvent beaucoup de peine et de temps dans le débarquement.

19° Les articles dont on aura besoin en dernier dans le débarquement sont ceux que l'on doit embarquer les premiers. Lorsque toutes les voitures doivent être sur un même vaisseau, les divisions et tous les articles qui s'y rattachent doivent autant que possible être rassemblés dans le même lieu. Les voitures à embarquer les premières sont les caissons de réserve, le charriot de batterie, l'affût porte-roue, et la forge ; ces voitures s'arriment sur l'avant; immédiatement après, vient la 3e division qui se place en avant de la grande écoutille ; la 2e division suit la 3e ; et si quelques-uns des objets qui la composent se trouvent sous l'écoutille, on mettra la 1re division par dessus cette partie, directement sous l'écoutille ; s'il y a de la place la 2e division peut être arrimée en poupe de l'écoutille ; toutes les bouches à feu doivent être réunies directement au-dessous de cette ouverture. — Si deux batteries se trouvaient embarquées sur le même vaisseau, on les arrimerait à part de différents côtés du bâtiment.

20° Les bouches à feu doivent en général être sur le fond de cale ; leur lumières tournées en dessous, bouchées avec une cheville (*fid*) pour empêcher qu'elle ne s'obstruent. Dans quelques cas, lorsque la batterie embarquée est légère, deux des pièces, de 6 léger, peuvent être brélées sur le pont lorsqu'il y a lieu de croire que la traversée ne durera pas plus de deux où trois jours.

21° Lorsque la batterie est embarquée sur différents bâtiments, chacune de ses parties doit être complète, et une certaine proportion des approvisionnements généraux doit se trouver à bord de chaque bâtiment, afin que, dans le cas de perte de l'un d'eux, ce qui resterait de la batterie ne soit pas dans l'impossibilité de servir.

22° Quand il y a lieu de croire que la traversée sera de plus de un jour ou deux, les sacs à cartouches avec les munitions

doivent être retirés des coffres et arrimés dans le magasin; un ou deux hommes intelligents dans la cale doivent être désignés pour ce travail. Les munitions doivent être placées de manière à ce que l'on puisse approcher sans difficulté d'une partie quelconque, appartenant à une voiture quelconque. Lorsque les sacs à cartouches ne sont pas retirés des coffres, ceux-ci doivent être arrimés bien en poupe soit dans la cale, soit entre les ponts, et on les couvre, comme il faut, avec des prélats, des couvertures de crin, ou avec les tentes de la batterie.

23° Lorsqu'il y a lieu de croire que l'on trouvera de l'opposition au débarquement, on ne doit pas charger, et encore moins encombrer les transports, d'objets succeptibles de retarder la sortie de la batterie, qui pourrait être commandée pour accompagner des troupes dès le premier mouvement, ou qui pourrait être nécessaire pour couvrir la descente du corps principal d'une armée.

24° Lorsqu'on ne s'attend à aucune opposition, on peut remplir davantage le vaisseau; mais la batterie doit être placée de manière à ce que l'on puisse y arriver le plus tôt possible.

Embarquement des chevaux.

25° L'embarquement des chevaux présente plus de difficulté que celui des bouches à feu; surtout lorsqu'il faut les prendre le long du navire dans des chaloupes qui les amènent; dans les gros temps on peut hisser dans l'intérieur les pièces et les voitures, mais il n'en est pas de même des chevaux; lors donc qu'il n'y aura pas possibilité d'embarquer simultanément les uns et les autres, on devra commencer par les chevaux.

26° Les chevaux doivent être montés à bord dans le même ordre que les voitures, observant de mettre ceux des officiers et des sous-officiers sur le même bâtiment où se trouvent les subdivisions auxquelles ils appartiennent. Les artistes vétérinaires et

marécbaux ferrants seront répartis sur différents bâtiments, et visiteront pendant la traversée ceux des bâtiments où l'on n'aura pas pu en mettre.

27° On doit, autant que possible, embarquer les chevaux sur tous les bâtiments à la fois. Si l'on y emploie des chaloupes, la première arrivée portera une proportion de chevaux pour un seul vaisseau; la chaloupe suivante ira à un autre bâtiment, et ainsi de suite. Vouloir compléter un bâtiment avant de commencer à en charger un autre serait exposer à faire attendre les chevaux le long du bord, et à laisser les autres vaisseaux non employés.

28° Les vaisseaux qui embarquent des chevaux sont toujours pourvus de sangles destinées à faciliter le hissage à bord de ces animaux; ces sangles sont faites de forte toile et ont de 6 pi. $\frac{1}{2}$ à 7 pieds (environ 2 mètres) de long, sur 4 pi. $\frac{1}{4}$ à 4 pi. $\frac{1}{2}$ (environ 1ᵐ.383) de large; le vétérinaire et les maréchaux ferrants doivent les examiner avec la plus minutieuse attention avant qu'on ne s'en serve, et pour peu qu'elles leur paraissent en mauvais état, on n'en fera pas usage, mais on en fera préparer de neuves, en y employant les hommes de la batterie si l'on a les matériaux nécessaires pour cela.

29° Il y a plusieurs manières d'embarquer les chevaux, lesquelles dépendent des circonstances locales; on procède pour chacune d'une façon différente.

30° *Premier cas.* — Les transports peuvent venir s'accoster le long du quai, et prendre les chevaux à bords en une seule opération.

Second cas. — Les transports ne peuvent pas s'approcher et force est de commencer par embarquer les chevaux dans des chaloupes.

Troisième cas. — Les chevaux sont embarqués dans les chaloupes sur un rivage découvert; ou bien les plats-bords des chaloupes se trouvent presqu'au niveau du quai, soit par suite de la

hauteur de l'eau, soit parce que le flot et le jusant de la marée sont peu considérables.

31° L'embarquement des chevaux dans des chaloupes, soit sur un rivage, soit sur un quai, aussi bien que l'opération de les hisser à bord d'un bâtiment de dessus un quai, lorsque le bâtiment a pu s'y accoster, se font par les hommes de l'artillerie aidés de ceux de la marine. Lorsque le vaisseau est à distance, les hommes qui sont dans les chaloupes avec les chevaux doivent aider les matelots ; et il est bon qu'un officier puisse être à bord pour surveiller l'opération.

32° Le premier cas mentionné dans le n° 30 est le meilleur, le plus facile et le plus expéditif ; il est analogue en tous égards au hissage d'une futaille à bord, de dessus un quai, ou à son hissage hors de cale.

Les préparatifs suivants doivent être faits sur le vaisseau.

La grande vergue est dressée comme pour hisser une chaloupe à bord ; un palan y est équipé au point sous lequel le cheval sera amené pour être hissé ; il doit y avoir une poulie de conduite (*leading block*) sur le bâtiment, sur laquelle passe le bout courant du cable, bout que l'on peut amener à terre pour donner plus de tirage aux hommes, ou que l'on peut aussi garder à bord. Un palan semblable doit être équipé au grand étai, directement au-dessus du milieu de l'écoutille, et sert à descendre les chevaux dans la cale ; il y a également une poulie de conduite affectée à ce palan ; mais le bout courant de celui-ci doit rester à bord, et la poulie être attachée à la poulie mobile du palan de grande vergue.

33° Lorsque le vaisseau ne peut pas s'approcher du quai jusqu'à pouvoir amener le cheval directement au-dessous du palan, on attache l'un des bouts d'une forte corde de retenue (*guy*) à la poulie basse du palan de grande vergue, faisant faire à l'autre bout de cette corde un tour ou deux autour d'un poteau ; on lâche

ce bout graduellement, à mesure que le cheval s'élève, pour empêcher qu'il ne heurte contre le bâtiment. Quand il est arrivé directement au-dessous du palan, on laisse aller tout-à-fait la corde de retenue (*guy*).

34° Il doit y avoir une double corde de retenue (*double guy*) attachée à la tête du cheval, corde dont l'un des bouts reste à terre, et dont l'autre est à bord; son objet est de maintenir la tête du cheval fixe, et dans une direction telle qu'elle ne puisse frapper contre rien; on ne saurait apporter trop d'attention dans le maniement de ce cordage pendant la manœuvre, pariculièrement lorsque l'on fait descendre le cheval dans la cale, ou lorsqu'on l'en hisse dehors; car, dans le premier cas, au moment où ses pieds touchent le plancher, il est susceptible de faire un saut, et si sa tête n'était pas alors précisément sous l'écoutille, ou suffisamment éloignée de tout corps dur, il pourrait se heurter la tête et se tuer. Il doit y avoir un maréchal-ferrant dans la cale de chaque vaisseau, pour recevoir les chevaux, et s'il ne s'en trouve pas assez pour cela, on doit les envoyer d'un vaisseau à l'autre.

35° En général, on bande les yeux des chevaux ; cela les empêche de s'effrayer et d'augmenter les embarras de l'opération. Un cheval exige au moins quatre hommes, sans compter le conducteur, pour le sangler, savoir : un de chaque côté, un en avant et un en arrière. Un des bouts de la sangle est passé sous son ventre, puis on la rapproche de l'autre bout au-dessus de son dos. L'un des hommes introduit la boucle ou anse de son côté dans celle de l'autre côté, où elle est reçue par l'homme qui s'y trouve, et qui tire dessus et y accroche le palan, les deux hommes tenant en dessus les deux bouts de la sangle. Les hommes placés en avant et en arrière du cheval l'entourent de leurs cordes, et les attachent aux anneaux ou aux chapes (*bring their ropes round and make them fast to the grummets or thumbles*.) Le conducteur tient la tête du cheval, et y attache la corde de retenue.

36° Le cheval étant prêt, on commande « HISSEZ! » et les hommes manœuvrant au palan de grande vergue, l'enlèvent; pendant ce temps on hale sur le cable du palan d'étai pour l'amener à bord à mesure que le cheval s'élève, ayant soin de ne pas laisser aller sa tête jusqu'à ce qu'il soit bien établi sur le plancher, et hors d'état de se faire du mal. Quand le palan de grande vergue est suffisamment élevé, on enroule le cable du palan d'étai, autour d'une cheville à ce disposée, et on laisse aller peu-à-peu le palan d'étai de grande vergue jusqu'à ce que le cheval soit suspendu au seul palan d'étai, précisément au-dessus du milieu de l'écoutille ; on lâche alors le palan d'étai, jusqu'à ce que le cheval soit arrivé dans la cale ; on enlève la sangle, et le cheval est conduit et casé à sa place. Les premiers chevaux sont toujours conduits, soit à l'avant, soit à l'arrière du bâtiment, au fur et à mesure qu'il se remplit, et réservant les stalles (*stalls*) les plus rapprochées de l'écoutille pour les chevaux qui seront mis à terre les premiers.

37° Le second cas (voir n° 30) est plus long et plus fatiguant; il faut un temps double, tant pour hisser que pour descendre les chevaux, attendu que chacune de ces opérations doit se faire deux fois; à quoi il faut encore ajouter le temps employé au passage des chaloupes de terre aux vaisseaux, et réciproquement.

38° On doit répandre du sable ou de la paille dans les chaloupes, pour en préserver les planchers et empêcher que les chevaux ne glissent. On place ceux-ci en travers, la tête de l'un tournée à babord, et celle du suivant à tribord. Les conducteurs s'asseyent sur les plats-bords ou restent debout entre les chevaux.

39° Des bigues, ou un. . . . . (*derrick*)*, sont alors absolument nécessaires, parce que le palan doit être de nature à pouvoir

* On ignore la signification du mot *derrick*. On pense que c'est quelque chose d'analogue à une bascule tournante.

Note de l'auteur.

enlever le cheval de terre instantanément, ce que ne peut faire une grue. On a bien des espèces de caisses ou de loges dans lesquelles on peut faire entrer les chevaux, et que l'on peut alors élever avec une grue ; mais on ne saurait compter sur ces caisses, ni même s'en servir quand il y a beaucoup de chevaux à embarquer. La tête du. . . . . (*derrick*) doit être tournée en dedans pendant que le cheval s'élève ; mais lorsqu'il est assez haut, la tête du. . . . (*derrick*) ou des bigues doit être forcée en dehors, afin d'amener le cheval directement au-dessus de la chaloupe. Cette manœuvre peut servir à embarquer des chevaux du rivage dans les chaloupes.

40° Des chaloupes canonnières pontées ou des bâtiments côtiers, conviennent très bien à ces opérations, lorsqu'on a le temps et les matériaux pour faire les préparatifs nécessaires. Indépendamment du plus grand nombre de chevaux que ces bâtiments peuvent contenir, comparativement aux chaloupes de transport, ils présentent cet avantage important de pouvoir servir à transporter des chevaux par des temps où d'autres ne pourraient y être employés, quoique pouvant d'ailleurs servir à divers autres usages, considération capitale, quand on songe aux plaintes que le défaut de chaloupes ne manque jamais de provoquer dans les embarquements et les débarquements. Comme les ponts de ces bâtiments ont parfois une pente considérable, il est nécessaire d'y établir un plancher en madriers fixés en-dessus par des poutrelles de chaque côté, pour empêcher les chevaux de glisser. On peut, sur les grands bâtiments, embarquer les chevaux sur deux lignes, l'une à babord, l'autre à tribord. Ces bâtiments peuvent venir s'accoster le long d'un quai, et les chevaux aller de plain-pied à bord, au moyen d'un petit pont ou d'une rampe en madriers.

41° Dans le 3e cas (voir n° 30), on conduit le cheval à la chaloupe, on donne à tenir le licou à l'un des hommes qui sont dedans, et cet homme excite le cheval en tirant su[illegible] [illegible]nt,

pendant que les autres le font avec le fouet, en dehors, pour le déterminer à passer d'un seul saut dans la chaloupe; car s'il n'y mettait d'abord que les pieds de devant, il pourrait glisser, et attraper un effort. On fera bien de faire passer d'abord un cheval docile, parce que les autres suivront plus facilement, lorsqu'ils verront déjà un cheval ou deux dans le bateau. On aura soin de bien répartir la charge dans le bateau, pour qu'il ne penche pas, ce que l'on fera en tournant les têtes des chevaux alternativement vers la rive et vers le large, à mesure qu'ils seront embarqués. Quand l'embarquement se fait sur un rivage, on incline le plat-bord du bâtiment du côté de la rive, pour que les chevaux aient plus de facilité à sauter dedans.

42° Quand un cheval tombe malade à bord d'un vaisseau, et qu'il devient nécessaire de le rapprocher de l'écoutille, les balles (*bales*) qui étaient déposées entre lui et la stalle (*stall*) où l'on doit le transférer, doivent être descendues; les têtes des chevaux qui sont dans les stalles (*stalls*) doivent être détournées du cheval malade, et on le conduit près de la mangeoire qui est après eux; le cheval qui était près de lui est mis dans la stalle (*stall*) qu'il occupait, et les autres sont rapprochés respectivement d'un rang. On doit toujours conserver une stalle (*stall*) ou deux vacantes pour les chevaux malades.

43° Le plancher qui porte les chevaux doit, au besoin, être mis de niveau; en déplaçant les balles (*bales*), les chevaux peuvent être serrés les uns contre les autres, et l'on peut alors égaliser l'espace libre; cela peut se faire à toute époque, à moins que la mer ne soit très grosse.

Débarquement.

44° Lorsqu'on n'est pas très pressé par le temps, et qu'il n'y a pas d'ennemi pour s'opposer à la descente, l'opération du débarquement est précisément l'inverse de ce qui a été détaillé.

Les harnais sont la première chose que l'on met à terre. Si l'eau est égale, présentant peu de vagues, le débarquement peut aisément s'effectuer sur le rivage; les chevaux sauteront hors des chaloupes, et, à tout évènement, pourront gagner la terre à la nage, si les vaisseaux ne sont pas très éloignés. Cette pratique, toutefois, n'est pas à recommander, parce que la transition subite de la chaleur de la cale au froid de l'eau peut leur être préjudiciale, d'autant plus que les chevaux ne peuvent pas, dans cette circonstance, être bien séchés, chaque personne étant alors occupée à des services plus essentiels.

45° Le plus grand soin doit être apporté pendant le débarquement des futailles et caisses de chargement; on les placera le dessus en haut, et l'on évitera de les secouer. (Voir n° 10.)

Embarquement en présence de l'ennemi, ou quand on sait qu'il n'est pas éloigné.

46° Il est naturel qu'un officier d'artillerie desire embarquer tout ce qu'il peut, le plus promptement possible, afin d'avoir moins à mettre à bord, ou moins à perdre, après que les dernières troupes sont embarquées; malgré cela, la probabilité ou la possibilité d'abandonner quelques bouches à feu ne saurait jamais entrer en comparaison avec la considération plus importante de garder à terre jusqu'au dernier instant une force d'artillerie suffisante pour repousser toute attaque. Les chevaux et toutes les voitures seront embarqués à l'avance, à l'exception du nombre de pièces et d'avant-trains jugés nécessaires pour la position que l'on veut occuper. Si cette position est près de l'eau, on pourra pareillement renvoyer les avant-trains; les pièces seront alors traînées à bras par les hommes jusqu'aux chaloupes. Une quantité suffisante de munitions sera tenue à proximité dans une chaloupe ou deux qui resteront à la rive. Que si la position était à un mille ou deux (1,500 ou 3,000 mètres) du lieu de l'em-

barquement, il serait nécessaire de garder une partie des chevaux jusqu'à la fin.

47° Les bouches à feu embarquées les dernières sont généralement placées à bord des chaloupes des vaisseaux de guerre, disposées à cet effet de la manière suivante : On met deux madriers de l'arrière à l'avant de la chaloupe, parallèlement l'un à l'autre, et à la distance de la voie des roues, avec un liteau cloué sur le bord intérieur de chaque madrier, pour empêcher les roues de sortir si elles venaient à glisser. Deux autres madriers qu'on pourra abandonner, ou retirer à bord, sont adaptés aux extrémités d'avant de ceux dont on a parlé, et vont de là à la rive en formant une rampe; quelquefois on en met en outre un troisième, disposé pour recevoir la crosse d'un affût. Par ce moyen, les bouches à feu peuvent être roulées à bras dans la chaloupe de la manière la plus facile. Ces chaloupes sont remorquées par de plus petits bateaux.

48° Si l'ennemi est sur les lieux mêmes, l'embarquement des dernières troupes se fait généralement la nuit.

Débarquement en présence de l'ennemi.

49° Dans ce cas, les bouches à feu attachées à la division de troupes qui doit descendre la première à terre doivent être mises toutes montées dans les chaloupes disposées comme il est dit au n° 47. Il serait fort à désirer que cette portion de l'artillerie fût embarquée à bord d'un vaisseau de guerre, avec les officiers et les hommes qui y sont attachés ; ou, si tous ne peuvent l'être, qu'il y ait au moins auprès d'elles les sous-officiers avec quelques canonniers pour avoir l'œil sur les approvisionnements ; l'officier et le reste des hommes se réunissant à eux avant le débarquement. Chaque bâtiment à deux ponts peut en prendre une couple, les bouches à feu sont arrimées sur le pont supérieur, les affûts et les roues dans les chaînes (*in the chains*), en sorte que

les pièces puissent être montées et prêtes à descendre dans les chaloupes en quelques minutes. Les munitions doivent être retirées des coffres et mises dans le magasin.

50° Si les pièces sont à bord de transports, les chaloupes viendront se placer au long du bord, et les pièces y seront descendues de la manière précédemment décrite. La possibilité du cas que nous considérons fait voir la nécessité absolue de faire embarquer la batterie par ses propres officiers et canonniers (voir n° 3), toutes les fois que le peu d'étendue des ponts des transports, et leur état d'encombrement doit y amener une grande confusion.

51° Les bouches des pièces doivent être tournées vers l'avant dans les chaloupes, et aussitôt que la chaloupe prend terre, on met les madriers inclinés à la rive, et l'on fait descendre les pièces, ce qui peut se faire en cinq minutes par pièce, lorsque le temps est passablement calme. La première pièce descendue est généralement traînée par des matelots, en même temps qu'un artilleur, placé à la flèche, la maintient dans la direction. Il vaudrait certainement mieux que l'avant-train accompagnât la pièce, qui, alors, serait bien plus aisée à transporter avec ses munitions. Quand l'avant-train n'est pas avec sa pièce, les munitions doivent être portées par les hommes, ce qui est très fatigant; les avant-trains doivent donc suivre le plus tôt possible.

52° L'artillerie doit s'efforcer de gagner la rive et de prendre terre avec les troupes chargées d'occuper une position propre à couvrir la descente du corps principal ; dans ce cas, une quantité suffisante de munitions et d'approvisionnements d'artillerie renfermés dans des caisses ordinaires en sapin sera mise dans une chaloupe ou deux, se tenant près de la rive. La descente est en général protégée par les plus petites frégates et par des chaloupes armées de caronades.

53° En enlevant quelques-uns des traversins de l'avant de la chaloupe, on peut donner aux madriers qui reçoivent les roues des pièces une inclinaison qui permette à l'une des pièces

de la chaloupe de faire feu pendant que la descente s'effectue ; cette inclinaison sera d'environ 3 pouces par pied ($\frac{1}{4}$), ce qui réduira le recul à 1 pi. $\frac{1}{2}$ (0^{m}.45). Dans ce cas, on mettra entre les madriers supportant les pièces et ceux de la rampe deux bouts de madriers qui faciliteront le passage d'un plan à l'autre. Ces bouts de madriers peuvent être fixés ; on peut aussi ne les placer qu'après avoir fait reculer la pièce. Il doit aussi y avoir un madrier intermédiaire pour supporter la flèche pendant le recul du tir. La bouche de la pièce, pendant le tir, doit être convenablement au-dessus de l'avant de la chaloupe, pour qu'il ne soit point ébranlé. Cette disposition est parfaitement appropriée aux bateaux plats, qui, bien que d'une apparence faible, supporteront très bien un coup ou deux. Ces sortes de bateaux sont fort utiles ; ils ne s'élèvent pas beaucoup au-dessus de l'eau, et ils conviennent mieux que tous autres pour l'embarquement d'approvisionnements sur le rivage ; seulement ils sont susceptibles d'être endommagés par les objets d'un grand poids.

CONTROVERSE

A PROPOS

DU FEU GRÉGEOIS.

RÉPONSE

DE M. LUDOVIC LALANNE A L'ARTICLE DE MM. REINAUD ET FAVÉ.

MM. Reinaud et Favé, en répondant à l'article où j'ai essayé de réfuter les critiques qu'ils m'avaient adressées dans leur livre, ont cru devoir, en commençant, parler de choses tout-à-fait étrangères au sujet qui nous occupe. Je ne les suivrai point dans cette digression et j'entre de suite en matière.

J'ai dit, et je le maintiens : ils ont eu tort de s'en rapporter à un article de la Biographie Michaud, où on prétend, sans aucune espèce de preuve, « que le feu grégeois était attaché par des plongeurs à la quille des vaisseaux. » Je le répète, c'est une fable qui ne mérite pas qu'on s'y arrête ; et je ne conçois pas qu'ils persistent à donner le nom de tradition à un conte fabriqué, il y a quelques années, relativement à un fait qui remonte au VIIe siècle.

J'ai dit, et je le soutiens encore : il est impossible d'assimiler *la massue de guerre pour asperger* et *la lance de*

guerre des Arabes aux tubes de main qui, comme je l'avais fait remarquer, étaient très petits, tandis que la longueur des massues et des lances devait être d'environ 5 pieds. On trouve que cette objection n'offre rien de sérieux. Pour trancher la question, il me suffira, je crois, de mettre sous les yeux du lecteur les descriptions de ces trois armes qui n'ont entre elles aucune ressemblance.

1° *Tubes de main.* « Ces tubes que les soldats auront derrière leurs boucliers, dit l'empereur Léon, se lancent avec la main. Ils devront être remplis de feu d'artifice et jetés au visage de l'ennemi. »

2° *Massue de guerre pour asperger.* « On garnit la massue de guerre à asperger de pièces de fer et on la couvre de feutre. Lorsque tu veux t'en servir, tu y mets le feu et tu pousses la massue contre ton adversaire, pour le bien asperger. *Brise la massue sur lui*, mais ne te mets pas sous le vent, de peur que les étincelles ne reviennent sur toi et ne te brûlent. » (Voy. ouvr. de M. Reinaud, p. 41.)

3° *Lance de guerre.* Tu prendras du *bâroud* blanc bien net, tu le mélangeras avec la poussière d'un volant qui aura été frotté doucement. Cela brûlera bien et s'étendra à plus de mille coudées. » (*Ib.* p. 39.)

On voit s'il est possible de comparer de petits tubes qui se lancent avec la main, 1° à une massue longue de cinq pieds, garnie de fer et que l'on brise sur l'ennemi, 2° à quelque chose (car la description est bien vague) qui s'étend à plus de mille coudées (1).

(1) Je dois ajouter qu'avant moi, l'auteur d'un *Traité des fusées de guerre* (1825, in-8, p. 2 et 3), M. de Montgery, avait reconnu des espèces de fusées volantes dans ces tubes de l'empereur Léon.

Je maintiens ce que j'ai dit sur la prétendue efficacité du vinaigre pour éteindre certains mélanges incendiaires. — A une déclaration fort claire de M. Thénard, on oppose Énée le Tacticien, Héron, Philon, Vitruve, très petites autorités en fait de chimie; et comme je m'étais montré fort surpris que M. Chevreul n'eût fait à ce sujet aucune observation dans les deux numéros du *Journal des Savants*, où il avait examiné le livre de mes adversaires, ces derniers s'écrient : « Si M. Chevreul n'a pas parlé de l'opinion que nous avons exprimée, c'est qu'apparemment il la trouvait juste. » Et, reproduisant longuement ses arguments, il ajoute que cette opinion n'a été contestée par personne. Il doit pourtant bien connaître, puisqu'il le cite, un troisième article où M. Chevreul réparant l'omission qui m'avait frappé, se prononce en ces termes : « MM. Reinaud et Favé nous semblent n'avoir pas parlé aussi heureusement de l'effet que les anciens attribuaient au vinaigre, à l'exclusion de l'eau, d'éteindre plusieurs mélanges incendiaires; ils croient que le vinaigre, doué de la propriété, de mouiller et même de dissoudre les matières inflammables résineuses, devait en éteindre la flamme. A cette interprétation nous ne ferons qu'une seule objection, c'est que le vinaigre ne dissout les résines qu'à l'état concentré (acide acétique radical), et qu'alors il est lui-même inflammable (1). »

J'ai dit, et je le répète : MM. Reinaud et Favé ont été obligés de reconnaître l'emploi de la fusée à la guerre par

(1) Voy. *Journal des Savants*, avril 1847, p. 214. Je réponds ici au passage tel que M. Reinaud l'a inséré dans la *Bibliothèque de l'École des Chartes*. S'il l'a modifié c'est uniquement après avoir eu connaissance des objections que je consigne ici, et qui ont été inserées à la suite de son article.

les Arabes. Le feu grégeois, dont il est question dans Joinville, n'est autre, suivant eux, que le projectile nommé par les Orientaux *l'œuf qui se meut et qui brûle*. Or, comme ils le disent eux-mêmes (voy. leur ouvrage p. 46) : « Dans la figure de ces projectiles, *deux ou même trois fusées* paraissent servir à pousser un projectile incendiaire qui brûle aussi dans la partie antérieure. » — J'avoue ne pas comprendre les dénégations de MM. Reinaud et Favé.

Les Arabes au XIIIe siècle se servaient donc de la fusée. Les Grecs étaient dans le même cas; et je vais prouver que MM. Reinaud et Favé se contredisent en soutenant le contraire. D'après leur opinion, conforme en cela avec la mienne, et qu'ils ont seulement le tort de vouloir donner comme neuve (1), le *Liber ignium* de Marcus Græcus était un exposé de l'art des feux de guerre chez les Byzantins et a été rédigé (2) du IXe siècle au XIIe. Or, dans cet opuscule, ils ont trouvé, comme tout le monde, plusieurs recettes pour la fabrication de la fusée. Pourquoi donc se démentent-ils en disant : « Rien ne prouve que les Arabes et les Grecs aient mis en pratique l'art des fusées. »

La fusée a donc été en usage chez les Grecs avant le XIIe siècle. Ce fait me fournit un nouvel argument en faveur de la thèse que j'ai soutenue. Il est impossible d'admettre que l'on ne trouve dans leurs nombreux historiens aucune mention de ce projectile si remarquable et si différent de

(1) Voy. Schœll, *Histoire de la littérature grecque profane*, t. VII, p. 211. Biographie Michaud, art. Marcus Græcus. Voy. aussi mon Mémoire, 2e édition, p. 75.

(2) « La rédaction *définitive* de ce traité, disent-ils, doit être placée entre le IXe et le XIIe siècle. » Voy. son ouvrage, p. 97.

tous les projectiles employés jusqu'alors. N'est-ce point à la fusée que l'on doit rapporter ces expressions caractéristiques de *météore brûlant*, de *feu ailé*, etc., qui lui conviennent si bien et qui n'ont point été expliquées par M. Reinaud? N'est-ce point à la fusée que l'on doit rapporter la description suivante du feu grégeois, description dont, je le répète, ils n'ont point parlé : « On broie un certain mélange avec du soufre, dit Anne Comnène, et on l'entasse dans de petits tuyaux de roseau... On l'enflamme ensuite en mettant le feu à l'extrémité, et, comme un météore brûlant, il tombe sur les objets qui lui sont opposés. » Cette phrase semble avoir été traduite littéralement par Marcus Græcus dans une recette de la fusée : Post in canna vel in ligno concavo, reponatur et accendatur. *Evolat enim subito ad quemcumque locum volueris, et omnia incendio concremabit.*

Je passe à l'objection la plus sérieuse que m'aient adressée MM. Reinaud et Favé. La définition des grands tubes, dit-il, ne peut s'appliquer à la fusée, puisque celle-ci doit être suivie et non précédée de tonnerre et de fumée. C'est une observation dont je reconnais la justesse, mais que je ferai tomber d'elle-même au moyen d'une rectification fort simple. J'adopte la traduction plus littérale, mais plus vague de M. Hase, et je modifie ainsi ma définition des grands tubes, sans pour cela altérer les termes des historiens grecs auxquels je l'emprunte (1). « C'était un tuyau de roseau où l'on « entassait certaines matières. Pour s'en servir on le plaçait « dans un tube d'airain et on mettait le feu à l'une de ses

(1) La première partie est empruntée à l'Alexiade d'Anne Comnène, la

« extrémités. Alors, par sa nature, il s'élevait dans les airs « comme un météore brûlant, et embrasait, avec tonnerre « et fumée surgissant d'abord, les objets vers lesquels on le « dirigeait. » Je crois qu'ainsi modifiée, ma phrase ne présente plus de prise à la critique. D'ailleurs je ferai observer que si le tube au moyen duquel on lançait la fusée, au lieu d'être ouvert aux deux extrémités, comme aujourd'hui, était fermé d'un côté, ce qui peut très bien avoir eu lieu, il devait y avoir nécessairement explosion et fumée au moment où l'on mettait le feu au projectile.

MM. Reinaud et Favé terminent leur article par le raisonnement que voici. On ne peut soutenir l'identité du feu grégeois et de la fusée, car on ne retrouve dans aucun écrivain du moyen-âge la description de tous les effets de la fusée actuelle. C'est une prétention que je n'ai jamais eue de vouloir qu'avant le XIIe siècle cette arme eût reçu les perfectionnements qui lui ont été donnés seulement depuis quelques années. Mais je ne sais pourquoi ils se montrent si exigeants quand il s'agit du feu grégeois, tandis qu'ils reconnaissent la fusée dans les descriptions des Arabes et de Marcus Græcus qui, pourtant, ne font nullement mention, comme ils le demandent, « de projectile éclatant et rejetant les matières qu'il renferme, et par ses éclats brisant les corps qui sont à sa portée. »

Si, après cette discussion, il restait encore quelques doutes au lecteur, je crois qu'ils seront levés par le texte suivant qui

dernière à la Tactique de Léon VI qui s'exprime ainsi : « Le feu d'artifice, lancé au moyen de tubes, avec tonnerre et fumée surgissant d'abord, embrase les vaisseaux. »

prouve de la manière la plus irrécusable qu'au milieu du xve siècle, l'identité du feu grégeois et de la fusée était parfaitement reconnue par certains chroniqueurs. — Blondel, chapelain de Charles VII, raconte qu'en 1449, au siége de Pont-Audemer, où il assistait, un jeune homme de la maison du comte de Saint-Pol, *voulant éprouver la puissance du feu grégeois, prit une fusée* enflammée avec du soufre et la lança sur la ville où elle mit le feu (1).

Au dire de MM. Reinaud et Favé, j'ai mal interprété ce qu'ils ont dit « que le feu grégeois n'a jamais été perdu, qu'au contraire il était la base de notre poudre à canon. » Cette phrase était pourtant bien claire, plus claire que l'explication dont il l'a fait suivre. Je ne veux pas recommencer ici la discussion où j'ai prouvé qu'un mélange sinon entièrement semblable, au moins analogue, à la poudre à canon pouvait seul produire les effets attribués au feu grégeois, et que l'on avait eu tort de confondre deux choses entièrement distinctes, savoir : 1° le mélange constituant la fusée comme fusée volante, 2° le mélange rendant incendiaire la fusée. J'ajouterai seulement que si, en 1449, un chroniqueur français reconnaissait l'identité du feu grégeois et de la fusée, quelques années plus tard un historien grec (que n'ont pas cité MM. Reinaud et Favé), racontant le siége de Constantinople par les Turcs, donnait encore l'un des noms du feu gré-

(1) Ut quid grœcus ignis potest experiri vellet, fusum sulphure ignitum... maximo impetu traxit. Ms. Biblioth. roy., n° 6197, f° 36, v°... Il ne peut y avoir ici aucun doute sur le sens du mot *fusum*, puisque deux autres chroniqueurs contemporains J. Duclercq et Jean Chartier, disent positivement que « le feu fut mis par le moyen de fusées jetées dans la ville. » Bréquigny n'a pas hésité à traduire ce mot par fusée.

geois à un mélange employé dans les mines et ne pouvant être que la poudre à canon (1).

Je crois n'avoir omis aucune des objections qui m'ont été adressées.

(1) Voyez mon Mémoire, page 25. Cette discussion répond à une objection conçue en termes fort bienveillants, qui m'a été adressée par M. le colonel Quaglia, dans *le Spectateur militaire*, janvier 1842, p. 487.

LUDOVIC LALANNE.

TRAITÉ

DU

DESSIN GÉOMÉTRIQUE

Par M. BURG,

Capitaine d'artillerie, et professeur à l'École de l'artillerie et du génie de Berlin.

TRADUIT DE L'ALLEMAND

Par le Dr REGNIER (1).

COMPTE-RENDU.

Dans les arts comme dans les sciences, le dessin est le meilleur moyen de se faire comprendre : l'homme d'exécution lit mieux une représentation graphique qu'une explication écrite, quelle que soit la clarté de l'explication. De là, l'immense utilité du dessin pour les savants, les industriels et les constructeurs : car il permet aussi bien de dérouler des théories, que de combiner des projets ou de faire exécuter des travaux.

Le *dessin géométrique* ou *linéaire* suffit dans bien des cas, mais souvent il faut un dessin plus complet, un *dessin lavé*, imitant le relief au moyen des ombres portées. L'exécution des dessins géométriques n'exige que la connaissance de la *géométrie descriptive* : celle des dessins lavés, exige de plus la connaissance des lois

(1) Un volume in-4°, avec atlas de 30 planches, Paris, 1847, chez J. Corréard, rue de l'Est, 9.

et de la distribution de la lumière, en d'autres termes elle exige la connaissance de la *géométrie représentative.*

Le *Traité du dessin géométrique* de M. le capitaine d'artillerie *Burg*, professeur à l'école réunie de l'artillerie et du génie de Berlin, dont la traduction faite par M. le docteur Régnier, vient de paraître, expose successivement les règles et les procédés de ces deux espèces de géométries. Fait en toute connaissance de cause, et avec cette science réfléchie que donnent des études profondes, une grande intelligence et l'habitude d'un honorable professorat, ce traité, par l'enchaînement des idées, comme par la simplicité et le bon choix des méthodes, convient parfaitement à tous ceux qui, par leur position, ont besoin du *dessin* : il leur apprendra facilement, et sans qu'il leur soit nécessaire de recourir aux leçons d'un professeur, tous les secrets de l'art de dessiner, depuis la manière de tracer une ligne droite, jusqu'aux moyens de déterminer des ombres qui donnent de la vie aux corps représentés sur le papier.

Pour mieux faire apprécier le *Traité du dessin géométrique*, nous allons l'analyser succinctement.

L'ouvrage est divisé en trois parties.

La première partie est intitulée : *De l'emploi des instruments et objets nécessaires pour le dessin et des connaissances indispensables pour cet art.* Elle expose successivement le tracé des lignes de toutes espèces et des figures fermées : elle traite de l'application des couleurs et du lavis, enfin elle consacre un chapitre au développement de la circonférence. Dans ce chapitre, après avoir indiqué les divers rapports numériques de la circonférence au diamètre, l'auteur donne une manière fort simple de construire graphiquement la lon-

gueur développée de la circonférence. Il suffit de tracer la corde du quart de cette circonférence et d'ajouter au cinquième de cette corde portée sur cette ligne indéfinie, trois fois la longueur du diamètre. On obtient ainsi, le diamètre étant représenté par 1, une longueur qui vaut 3,141, c'est-à-dire, à moins de six dix-millièmes près, la longueur réelle de la circonférence. La simplicité de cette construction graphique la rend utile dans les arts.

La deuxième partie est intitulée, *Dessin géométrique*.

Le chapitre I donne quelques *Définitions et notions générales*..

Le chapitre II traite de la *Projection des lignes droites, des surfaces planes et des corps limités par des surfaces planes.*

Le chapitre III s'occupe de la *Projection des lignes courbes, des surfaces courbes, des corps terminés par des surfaces courbes et de leur intersection par des plans.*

L'auteur y donne trois manières de tracer une ellipse. — La première est la méthode par points : en traçant des deux foyers pris pour centre, des arcs de cercle dont la somme des rayons soit chaque fois égale au grand axe, les intersections de ces cercles déterminent des points de l'ellispe. — La seconde est la *méthode* dite *des jardiniers*, qui consiste à tracer l'ellipse au moyen d'un cordeau, dont les extrémités sont attachées aux foyers, et qui a pour longueur la longueur du grand axe. — La troisième essentiellement applicable aux petites ellipses et bien connue des dessinateurs, est la méthode de la languette de carton ; cette languette longue de la moitié du grand axe et sur laquelle on fait une *marque* à la longueur du demi-

petit axe, se meut dans chaque angle droit formé par ces deux axes, de telle sorte que la marque ne quitte pas le grand axe et que l'extrémité la plus voisine de cette marque parcourt le petit axe. — Ces trois méthodes suffisent pour tous les cas qui peuvent se présenter dans la pratique. — Il est seulement à regretter, que l'auteur ait cru devoir employer l'algèbre pour démontrer que la courbe obtenue par cette troisième et dernière méthode, est bien une ellipse; son livre étant destiné en partie à ceux qui veulent *s'instruire sans maîtres*, il devait, ce nous semble, éviter toute apparence de formules algébriques, quelle que fût la simplicité de ces formules. Heureusement que ceux qui ne comprendront pas la démonstration, pourront passer outre et croire l'auteur sur parole.

Les constructions de l'hélice et de la spirale, qui font également partie du chapitre III, nous ont paru exposées avec une grande netteté et mises à la portée de tous.

Le chapitre IV, traite : *De l'intersection des corps terminés par des surfaces courbes*. nous recommandons au lecteur le problème du n° 183, une sphère étant coupée par un cône droit, tracer les projections des lignes d'intersection.

Le chapitre V, traite *de la projection et de l'intersection des corps limités par des surfaces planes.*

L'auteur termine cette partie, en exposant dans les chapitres VI, VII et VIII, tout ce qui concerne les échelles, le tracé, les traits de force et la copie des dessins. Partout ces préceptes sont nets, précis, et empreints d'un esprit qui dénote une grande habileté pratique, comme le fera voir la citation suivante.

« On facilitera beaucoup la clarté et l'intelligence d'un objet, lorsque dans le dessin linéaire qui représente l'image de cet objet formé de la réunion de plusieurs parties, on se servira d'une encre qui ne soit pas d'une teinte uniforme, égale, mais qui soit tantôt pâle et tantôt foncée, de telle sorte enfin, que plus les parties s'éloignent, plus la teinte appliquée devient pâle, c'est-à-dire que les parties les plus rapprochées reçoivent la teinte la plus foncée, et les plus éloignées la teinte la plus pâle; en effet, on obtient par cette différence des lignes, un moyen simple de distinguer les parties éloignées de celles qui sont rapprochées, quoique l'on ne puisse reconnaître par-là, la longueur des distances. Quant aux traits de force, la même observation leur est applicable. Comme les autres lignes, ils conservent la même épaisseur, soit, qu'on les applique aux parties du corps les plus rapprochées où à celles qui sont les plus éloignées quant à leur teinte claire ou foncée, on observera le même rapport qui existe pour les autres lignes, avec cette différence qu'il faut les maintenir ordinairement plus foncées que celles-ci.

Dans la troisième partie, après avoir exposé les principes de la distribution de la lumière sur les objets que le dessinateur peut avoir à représenter, l'auteur passe à la construction des ombres sur les dessins et, par des exemples bien choisis, fait parfaitement comprendre le mécanisme des procédés géométriques au moyen desquels on parvient à déterminer avec exactitude les ombres portées, dont la représentation anime les objets dessinés en leur donnant en quelque sorte de la réalité. On peut adresser à cette partie, le reproche déjà formulé ci-dessus, de contenir quelques formules algébriques et trigonométriques, qui ne sont pas à la portée des commençants.

Enfin dans un appendice, l'auteur résume sous forme de préceptes les principes et les théorêmes de son livre, et ce résumé sera d'une grande utilité pour les étudiants, qui feront bien de ne pas oublier ces trois préceptes de la distribution des ombres.

« IX. — Les parties lumineuses d'un objet, reçoivent leur jour des rayons lumineux qui les frappent directement ; les *parties ombrées*, au contraire, sont éclairées par une lumière indirecte ou par le reflet.

« X. — C'est aussi pourquoi les parties ombrées reçoivent sur un dessin, *une lumière inverse*, à celles qu'elles recevraient, si les objets représentés étaient immédiatement atteints par les rayons lumineux.

« XI. — L'ombre portée doit, en général, être tenue plus sombre que l'ombre propre. »

En résumé, le *Traité du dessin géométrique* du capitaine *Burg*, sera aussi bien placé entre les mains de celui qui sait, qu'entre les mains de celui qui veut apprendre sans maîtres ; c'est assez dire que, tout en se trouvant par la clarté de sa rédaction à la portée de toutes les intelligences, il pénètre pourtant assez avant dans les régions de la science.

Un atlas de trente planches, gravées sur cuivre, accompagne le texte, et lui sert de commentaire : ces planches sont précieuses pour les dessinateurs, en ce qu'elles leur offrent de nombreux modèles d'une correction et d'une exactitude parfaites.

ED. DE LA BARRE DUPARCQ.

RÉGLES POUR LA CONDUITE

DES

OPÉRATIONS PRATIQUES

D'UN SIÉGE,

DÉDUITES D'EXPÉRIENCES SOIGNEUSEMENT FAITES,

Ouvrage originairement destiné à l'usage de l'École royale du génie de Chatham

Par le général C. W. PASLEY,
Directeur de cette École.

Traduit de l'anglais, par E. J...

Les lecteurs du *Journal des armes spéciales* se souviennent sans doute que nous avons déjà plusieurs fois parlé de l'ouvrage très important publié en Angleterre par M. le général Pasley. La traduction des deux premières parties est publiée depuis plusieurs mois et la troisième est actuellement sous presse.

Nous rappellerons que l'école du génie de Chatham a soumis à des expériences nombreuses toutes les opérationsqu'ont

à pratiquer, chez nous, les deux corps du génie et de l'artillerie dans les siéges. Partant des prescriptions indiquées dans nos traités classiques, les Anglais les ont successivement modifiées toutes et nous le croyons, beaucoup améliorées, tandis que, chez nous, on ne cherchait plus à modifier une partie de l'art de la guerre que l'on croyait arrivée à la perfection, nos voisins beaucoup moins avancés jusquelà, nous dépassaient en soumettant nos pratiques à un examen approfondi. Prenons pour exemple les batteries de mortiers dont traite la troisième partie du traité de M. le général Pasley. C'est là certes une question dont on ne songeait plus guère en France à s'occuper. Cependaut, M. le général Pasley croit démontrer, et il nous a presque entièrement convaincu, qu'il n'y a aucune raison de revêtir les batteries de mortiers, et qu'on peut obtenir, en supprimant leur revêtement, économie de temps, de matériaux et de main d'œuvre.

L'expérience faite à Chatham a, de plus, démontré, suivant lui, qu'en supposant même que l'on fasse des revêtements aux batteries de mortiers, on peut cependant les exécuter avec moins d'hommes, plus rapidement que nous le faisons actuellement.

Ce sont là on le voit, des résultats assez importants pour qu'il soit très opportun et nous pourrions dire nécessaire de soumettre les opinions de M. le général Pasley et les nouvelles pratiques des Anglais à un examen approfondi.

Nous allons, du reste, mettre le lecteur en position d'en juger par un extrait assez étendu :

RÈGLES POUR LA CONDUITE

DES

OPÉRATIONS PRATIQUES D'UN SIÉGE.

TROISIÈME PARTIE.

VII. Règles pour la construction des batteries de mortiers dont le terre-plein est sur le sol naturel (elevated mortar batteries.).

---

165. Remarques générales sur les batteries de mortiers.

Les parapets des batteries de mortiers sont toujours tenus pleins dans tout leur développement, puisqu'il est inutile d'y pratiquer des embrasures pour le passage des bombes, lesquelles sont toujours tirées sous un angle d'au moins 45° d'élévation.

La hauteur, l'épaisseur au sommet et les inclinaisons du talus, pour les parapets et les épaulements des batteries de mortiers, sont déterminées à peu près par les mêmes règles

que pour les batteries de canons; en sorte qu'on pourrait considérer le profil du parapet d'une batterie de mortiers comme absolument semblable à celui d'une batterie de canons, à la condition de ne prendre ce dernier que suivant une section faite dans une partie pleine, c'est-à-dire au centre d'un merlon.

Comme le mortier est placé sur un châssis (bed) ou fort massif de fer et de bois (1), lequel repose à plat sur la plate-forme, et qu'en outre il est incliné à une grande élévation; il en résulte qu'au moment, et par l'effet de l'explosion, l'effort se produit sur l'affût (bed), suivant une direction oblique de haut en bas, et que le contre-coup que reçoit le massif en bois de la plate-forme est infiniment plus violent que dans le tir d'un canon, à charge égale de poudre, et enfin que le recul ou mouvement de retraite est beaucoup moins prononcé; aussi donne-t-on aux plates-formes des mortiers une position parfaitement horizontale, tandis que celles des canons reçoivent, ainsi que nous l'avons expliqué précédemment, une inclinaison de 7 à 8 pouces; et quand on construit deux batteries, l'une de canons et l'autre de mortiers, dans les mêmes circonstances de position, et contre un ouvrage d'un même

---

(1) Nous traduisons ici textuellement les expressions anglaises, pour faire connaître exactement au lecteur les dénominations employées par l'auteur (on a bed, or strong block of wood or iron); mais cette indication une fois donnée, nous emploierons partout l'expression affût, qui dans le service français, s'applique aussi bien aux châssis sur lesquels sont montés les mortiers, qu'à ceux d'une forme toute différente, qui portent les pièces de campagne et de siége; il nous suffira d'avoir fait remarquer que les Anglais n'ont pas de dénomination technique pour indiquer l'affût d'un mortier, et qu'ils disent un lit, un châssis.

(*Note du traducteur.*)

commandement, n'est-il pas absolument nécessaire de donner au parapet de la seconde tout-à-fait la même hauteur qu'à celui de la première. En effet, la position différente des plates-formes, fait qu'avec des parapets de même hauteur, les hommes seraient plus exposés dans la batterie de canons que dans celle de mortiers.

Au reste, cette observation est sans importance, puisque toute la différence de hauteur que l'on pourrait établir entre les parapets des deux espèces de batteries serait au plus de 6 pouces. Dans notre Etablissement de Chatham, nous donnons à toutes nos batteries de mortiers, qu'elles soient sur le sol naturel ou enfoncées (elevated or sunken) la même hauteur de parapet, le même relief total, qu'aux batteries de canons du même genre.

Quand le parapet d'une batterie de mortiers a, comme l'ont recommandé jusqu'à présent tous les auteurs qui ont traité cette matière, son talus intérieur incliné, de 1 pied sur 4, il est nécessaire de n'asseoir la plate-forme qu'à 5 pieds en arrière du pied du talus, afin que la bombe, tirée, ainsi que nous l'avons dit, sous un angle de 45°, puisse passer à environ 3 pieds de la crête du parapet, ce qui évidemment serait impossible, si la plate-forme était placée contre le pied du talus comme dans une batterie de canons. (Voir la figure 121, planche VII).

A cause de la direction horizontale ou à peu près telle, suivant laquelle les canons sont pointés, à cause aussi du violent effet destructif que produit l'explosion de la poudre sur tout ce qui environne la bouche du canon, il est absolument nécessaire de donner au parapet de la batterie de canons, aussi peu d'inclinaison que possible, et par conséquent de le revêtir; par là en effet, on obtient plus de facilité pour avancer la pièce dans l'embrasure, laquelle se trouvant plus large à

mesure qu'elle s'ouvre vers le front, souffrira d'autant moins que la bouche du canon sera plus en avant. Dans la batterie de mortiers, les mêmes causes n'existent plus de diminuer l'inclinaison du talus du parapet, ni par conséquent de le revêtir, car peu importe, pour le service des pièces, que le parapet soit ou non revêtu, quand ce service se fait à distance du parapet. (Voir la figure 122, planche VII.) Les canonniers peuvent être aussi bien couverts derrière un parapet dont le talus est plus incliné, s'ils ont soin de rapprocher la plate-forme du pied du talus, et de ne plus la placer à une distance aussi grande que 5 pieds, comme nous le prescrivions tout à l'heure, pour le cas où le parapet était revêtu, et ne présentait, par suite, qu'une inclinaison de 1 pied sur 4.

Tout considéré, le profil non revêtu de la figure 122 me paraît être celui qui doit de préférence être adopté pour les premières batteries de mortiers, élevées dans un siége, lesquelles sont d'ordinaire placées à une si grande distance de la place, que quelquefois on ne les commence même pas à la sape volante.

Dans le cas où l'on adopte la sape volante, il est évident que le parapet se trouve revêtu en partie par le rang de gabions toujours employé dans ce mode de construction, et que l'on couronne quelquefois par un ou plusieurs rangs de saucissons.

166. Profil du parapet et des épaulements dans une batterie de mortiers dont le terre-plein est au niveau naturel du sol.

1° *Profil du parapet lorsqu'il doit être revêtu.*

On peut, dans ce cas, faire ce profil absolument semblable

à celui de la batterie de canons sur le sol naturel. (Voir la figure 123, planche VII.)

Ainsi que nous l'avons précédemment fait observer, on peut, sans inconvénient, diminuer un peu la hauteur, mais de 6 pouces tout au plus.

2° *Profil du parapet, lorsqu'il ne doit pas être revêtu.*

Dans ce cas, il faut donner à la base du talus intérieur du parapet 5 pieds de large au lieu de 2 seulement qu'elle avait dans le premier profil; par suite, la base totale de l'ensemble du parapet se trouvera élargie de la même quantité, et aura 31 pieds, c'est-à-dire 3 pieds de plus que dans la batterie de canons.

La figure 124, planche VII, représente le profil du parapet d'une batterie de mortiers de cette espèce. On remarquera que, dans ce profil, l'intervalle compris entre la ligne de base intérieure du parapet, et la ligne extérieure de la berme variera de 33 à 35 pieds, la berme ayant 2 ou 4 pieds de large, suivant que le sol est facile ou difficile.

3° *Profil des épaulements.*

Ce profil est exactement le même que celui des épaulements d'une batterie de canons sur le sol naturel. (Voir la fig. 125, pl. VII.

167. Règles pour tracer sur le terrain une batterie de mortiers ayant son terre-plein sur le sol naturel.

La règle à observer, pour ce tracé, est à peu près la même que pour celui de la batterie de canons sur le sol naturel, sauf

cette différence toutefois qu'on ne compte que 15 pieds de longueur de parapet par mortiers, et que comme il n'y a pas de merlon, on marque sur la ligne de base intérieure l'extrémité de chaque portion de parapet afférente à un mortier, et non le centre de cette portion, comme dans la batterie de canons. Dans cette batterie comme dans l'autre, on calcule la longueur supplémentaire de parapet, à ajouter pour chaque traverse, d'après la largeur de la traverse à la base, largeur qui d'ordinaire n'excède guère 6 pieds. La fig. 126, pl. VII, représente le tracé d'une semblable batterie, pour six mortiers, avec deux épaulements et deux traverses de 6 pieds à la base, établies de deux en deux mortiers.

La longueur totale de la ligne de base intérieure du parapet est de 102 pieds, d'après les principes qui viennent d'être exposés, savoir :

6 mortiers à 15 pieds chacun.	90
2 traverses de 6 pieds chacune.	12
Total.	102

Au lieu de marquer séparément la portion supplémentaire de parapet occasionnée par chaque traverse, on ajoute cette longueur supplémentaire à celle de la portion de parapet afférente au mortier correspondant à la traverse, et les espaces se trouvent alors marqués sur la ligne de base intérieure du parapet comme il suit : 1° un mortier, 15 pieds; 2° un mortier, 15 pieds ; plus une traverse, 6 pieds; total, 21 pieds; 3° un mortier, 15 pieds, etc.

L'épaulement est tracé absolument de la même manière que pour la batterie de canons, et il a, comme dans cette batterie, une base dont la largeur varie de 27 à 29 pieds, suivant qu'on donne 2 ou 4 pieds de large à la berme extérieure.

Si le parapet devait n'être pas revêtu, il occuperait sur le terrain la même largeur exactement que le parapet d'une batterie de canons; mais la figure 126 représente le tracé d'une batterie de mortiers destinée à n'être pas revêtue, c'est pourquoi le parapet y est indiqué comme devant avoir une largeur de 33 à 35 pieds. (Voir la figure 124, planche VII.)

168. De la quantité de travail nécessaire pour l'exécution d'une batterie de mortiers sur le sol naturel, non revêtue.

Le profil du parapet d'une pareille batterie, lorsqu'elle ne doit pas être revêtue, représente 164 1/4 pieds superficiels, en sorte que dans chaque pied courant de parapet il y a environ 6 1/12 yards cubes.

Ainsi, chaque portion de 15 pieds afférente à un mortier équivaut à 2463 3/4 pieds cubes ou 91 1/4 yards cubes;

Et chaque portion afférente à un mortier plus une traverse, c'est-à-dire ayant 21 pieds de développement, représente 3449 1/4 pieds cubes ou 127 3/4 yards cubes, et ainsi de suite en proportion.

169. Du nombre de travailleurs nécessaires pour l'exécution d'une batterie de mortiers sur le sol naturel.

1° *Du nombre d'ouvriers terrassiers.*

Ils seront à peu près en même nombre que pour l'exécution d'une batterie de canons sur le sol naturel, tel qu'il a été fixé dans la récapitulation donnée article 109; c'est-à-dire que l'on comptera par portion régulière de parapet afférente à un mortier, neuf hommes, si le sol est facile, et 12 après le premier relai; et dans un sol difficile, douze dès le commence-

ment. Pour les parties supplémentaires du parapet, correspondant à chaque traverse de 6 pieds, un nombre d'hommes égal à la moitié du nombre employé pour la portion régulière de parapet afférente à un mortier, et ainsi de suite. Mais comme les piocheurs sont plus serrés dans cette portion régulière de parapet d'une batterie de mortiers que dans la portion correspondante du parapet d'une batterie de canons, on n'y installera que quatre ou cinq hommes au lieu de cinq ou six. Pour les épaulements, pour le demi-merlon extrême, lorsque l'une des extrémités de la batterie se termine sans épaulement, et enfin pour chaque traverse à l'épreuve des éclats de la bombe, les travailleurs sont en même nombre que pour l'exécution de ces mêmes parties de la batterie de canons. Voyez l'art. 109, dont les paragraphes numérotés de 1 à 7 s'appliquent à la batterie de mortiers aussi bien qu'à celle de canons.

2° Nombre d'hommes employés comme constructeurs, quand le parapet est revêtu.

Si le revêtement se fait en gabions il n'y a pas de travailleurs de plus que dans le cas précédent.

S'il se fait en saucissons, on ajoutera un constructeur par mortier, qui de temps en temps se fera aider, s'il est nécessaire, par un des pelleteurs ou des dameurs.

Si c'est en sacs à terre que se fait le revêtement, ajoutez deux constructeurs.

170. Du temps nécessaire pour l'exécution d'une batterie de mortiers sur le sol naturel, non revêtue.

Si l'on compare les quantités de terre nécessaires pour la

construction, du parapet d'une batterie de canons sur le sol naturel, et de celui d'une batterie de mortiers du même profil, on trouvera, en se reportant à ce que nous avons dit dans les articles 78, 79 et 168, que la tâche des piocheurs est plus forte d'un cinquième dans le second cas que dans le premier, pour les portions régulières du parapet, afférentes soit à un canon, soit à un mortier ; et seulement d'un septième pour les portions de parapet de la batterie de mortiers faisant face à une traverse, si on les compare aux grands merlons des batteries de canons. Ces proportions déterminées par le calcul, se rapportent aux résultats donnés par la pratique de notre Établissement. En effet, tandis qu'il nous fallait pour la construction de nos batteries de canons sur le sol naturel, de onze à douze heures dans un sol facile, et de vingt et demie à vingt-deux dans un sol difficile, nous employions, pour la construction de nos batteries de mortiers sur le sol naturel, de treize à quatorze heures dans un sol facile, et de vingt-quatre à vingt-cinq dans le sol le plus difficile.

171. Quantité de travail, matériaux et temps nécessaires pour l'exécution d'une batterie de mortiers revêtue, dont le terre-plein est au niveau naturel du sol.

1° *Quantité de travail.*

Le profil du parapet d'une batterie de mortiers revêtue représente une superficie de 153 pieds carrés, et l'on peut admettre par approximation que, déduction faite de la place qu'occuperont les matériaux de revêtement, chaque pied carré nécessite un déblai d'environ 149 pieds, ou 5 1|2 yards cubes.

2° *De la quantité de matériaux nécessaire quand le revêtement se fait en gabions.*

Pour chaque portion régulière du parapet afférente à un mortier, comptez quinze gabions deux saucissons et un demi paquet de piquets, et pour chaque portion du même parapet, de 21 pieds de long, comptez vingt-un gabions, trois saucissons et 3|4 de paquet de piquets.

3° *De la quantité de matériaux nécessaire quand la batterie doit être revêtue en saucissons.*

Pour chaque portion régulière de parapet afférente à un mortier, huit ou neuf saucissons; et pour chaque portion de 21 pieds de long 10 ou 11, avec des piquets dans la proportion de quatre par saucisson.

4° *De la quantité de matériaux nécessaires quand le revêtement se fait en sacs à terre.*

Pour chaque portion régulière de parapet afférente à un mortier, cent quatrevingts sacs, et pour les portions de 21 pieds de long, deux cent cinquante-deux.

5° *Du temps nécessaire.*

Il y a longtemps que nous n'avons construit de batterie de cette espèce; mais comme la quantité de terre nécessaire pour le parapet est moindre d'un quinzième que celle exigée pour le parapet d'une batterie non revêtue du même profil, on peut compter qu'il faudra un temps moindre dans la même

proportion que pour la construction de ce dernier genre de batterie.

172. Tâches des différents relais de travailleurs qui concourent à l'exécution d'une batterie de mortiers sur le sol naturel, non revêtue, faite dans un sol facile.

1° *Pour l'exécution du parapet. Tâche des hommes du premier relais.*

Ils ouvriront le fossé d'une excavation de 9 pieds 6 pouces de large, et de 5 pieds de profondeur, ce qui fera 178 1|4 pieds cubes, ou 6 3|4 yards cubes. Les pelleteurs et les dameurs devront avoir employé toute la terre obtenue par ce déblai avant de se retirer.

Tâche des hommes du second relais.

Doubler la largeur de l'excavation, c'est-à-dire la porter à 19 pieds ; employer toute la terre obtenue par le déblai.

Tâche du troisième relais de travailleurs, lequel est le premier qui soit occupé pendant le jour.

On ne demandera à ces travailleurs que ce que le plus ou le moins de vivacité du feu de l'ennemi leur permettra d'exécuter. Les piocheurs augmenteront de 18 pouces la profondeur du fossé, mais en laissant une berme de 5 pieds à la profondeur primitive, après quoi ils continueront à l'étendre en largeur,

Tâche du quatrième relais de travailleurs, c'est-à-dire du relais de la seconde nuit.

Sa tâche consistera à achever le parapet; et le fossé devra avoir alors, si la batterie n'est pas revêtue, 27 pieds 4 pouces de large.

La fig. 127, pl. VII, représente les tâches des différents relais, telles que nous venons de les indiquer; seulement celles du troisième et du quatrième relais restent confondues ensemble, puisqu'il est impossible de les définir d'une manière précise.

Si le profil devait être revêtu, ce que je ne recommande pas pour les circonstances ordinaires, le déblai serait un peu moins considérable; mais comme les tâches des deux premiers relais ne sont que d'une longueur raisonnable, on ne devrait pas les modifier; seulement, si l'on trouvait que les hommes du quatrième relais n'ont point une tâche suffisante, on pourrait chercher à la leur compléter par quelque travail supplémentaire, afin de les occuper pendant le reste de leur temps de travail.

2° *Tâches des différents relais de travailleurs employés à la construction des épaulements.*

Ces tâches seront exactement les mêmes que celles qui ont été précédemment indiquées pour la construction des épaulements d'une batterie de canons sur le sol naturel, et pourront par conséquent toujours, ainsi qu'on l'a vu, être achevées par quatre relais de travailleurs. Voyez dans les articles 85, 86, 87 et 88, ce qui a trait à la construction des épaulements.

173. Que, dans la construction d'une batterie de mortiers sur le sol naturel, dans un sol difficile. il est préférable de ne déterminer d'avance que la tâche des hommes du premier relais.

Tâche des hommes du premier relais.

1° *Pour le parapet.*

Le fossé doit être entamé par deux lignes de piocheurs séparées l'une de l'autre par un espace de 12 pieds, comme nous l'avons expliqué dans l'article 56, et la tâche de chaque homme, même en admettant que le sol soit de la nature la plus rebelle et la plus difficile, pourvu que ce ne soit pas le roc, ne devra, dans aucun cas, être moindre de 108 pieds cubes ou 1 yard cube. Ainsi, comme les homme composant chaque ligne de piocheurs sont répartis dans une longueur de 15 pieds pour chaque portion de parapet afférente à un mortier, les quatre piocheurs de la première ligne devront faire une excavation de 5 pieds de profondeur et de 5 pieds 9 pouces de large, et ceux du second rang une excavation de même profondeur, mais d'une largeur de 4 pieds 4 pouces seulement.

2° *Pour les épaulements.*

Comme les épaulements en y comprenant les épaules, sont absolument les mêmes pour une batterie de mortiers que pour une batterie de canons, ce que nous avons dit précédemment en traitant des batteries de canons, relativement à la tâche à imposer aux hommes du premier relais, chargés de l'exécution des épaulements, s'appliquera ici de tout point. (Voir le second paragraphe de l'article 89.)

Quant aux tâches qu'il conviendra d'imposer à chacun des

autres relais de travailleurs chargés de construire dans un sol difficile, une batterie de mortiers sur le sol naturel, comme il faudra toujours plus de vingt-quatre heures de travail effectif pour achever l'ouvrage, même en supposant qu'on y emploie des ouvriers de choix travaillant au grand jour, et ayant leurs tâches bien définies, et que, par conséquent, la quantité de travail à exécuter représente les tâches d'au moins six relais de travailleurs militaires ; comme, d'un autre côté, les troisième et sixième de ces six relais, seraient obligés de travailler de jour et seraient par suite exposés au feu de l'ennemi, ce qui pourrait rendre leur travail presque nul, et exiger que l'on portât le nombre des relais jusqu'au nombre de sept et même de huit, avant que la batterie ne fût achevée, je pense que pour l'exécution d'une batterie de mortiers, dans ces conditions, il est mieux de ne fixer aucune autre tâche que celle du premier relai, si même il convient de fixer celle-là, ce qui nous paraît encore douteux. Je me contenterai donc de répéter ici ce que j'ai déjà dit en terminant l'article 89, dans lequel je traitais de l'exécution d'une batterie de canons sur le sol naturel, dans un terrain difficile. Faites en sorte que les hommes de chacun des deux relais employés durant la nuit, travaillent pendant six heures, et que ceux employés durant le jour travaillent pendant huit heures ; s'ils sont convenablement répartis, animés d'un peu de zèle et commandés par des officiers qui prennent leur devoir au sérieux, et qui eux-mêmes soient surveillés par des officiers supérieurs intéressés à la prompte exécution de l'ouvrage, tout ira à souhait.

VIII. Règles pour la construction des batteries de mortiers enterrées ou enfoncées (of sunken mortar batteries.[1])

—

174. Remarques générales sur les batteries de mortiers enterrées.

En traitant des batteries de canons, nous avons dit que, dans certaines circonstances, le profil des batteries enterrées était absolument impropre à remplir le but qu'on se propose en établissant une batterie.

Il en est autrement des batteries de mortiers. Pour celles-ci le profil de la batterie enterrée est toujours aussi applicable que le profil à terre-plein sur le sol naturel. Il est évident, en effet, quand on considère de quelle manière les bombes sont lancées par le mortier, qu'il ne doit y avoir aucune différence appréciable, quant à leur effet, par rapport aux ouvrages de l'ennemi, entre la batterie enterrée et la batterie dont le terre-plein est au niveau naturel du sol, et que peu importe, pour l'effet à produire sur ces ouvrages, que la plate-forme soit établie sur le sol naturel ou à un niveau un peu plus bas. Il est vrai que la différence de niveau entre deux batteries de mortiers également distantes de la forteresse, pourrait acquérir de l'importance, si cette différence était de 200 à 300 pieds, et qu'alors l'une pourrait se trouver infiniment

plus efficace que l'autre ; mais toutes les fois que cette différence est moindre de 20 pieds, elle peut être considérée comme absolument nulle quant aux effets qui en résultent ; or, la différence de niveau entre la batterie sur le sol naturel et la batterie enterrée n'excède presque jamais 3 ou 4 pieds ; aussi le seul cas dans lequel la batterie enterrée de mortiers soit impossible est-il celui où l'on se trouve sur des terrains assez marécageux, pour que l'on y rencontre l'eau à 1 ou 2 pieds au-dessous du niveau du sol.

175. **Profil du parapet d'une batterie enterrée de mortiers dans un sol facile.**

Nous avons déjà dit que le seul avantage que présente la batterie enterrée, c'est la diminution dans la quantité de travail nécessaire pour la construire ; par conséquent il est évident que, comme dans un terrain non imprégné d'eau, on peut, sans inconvénient, donner à la tranchée telles dimensions que l'on veut, le degré de profondeur que l'on doit de préférence adopter, est celui qui sera tel, qu'en donnant à la tranchée les dimensions nécessaires pour pouvoir manœuvrer à l'aise les canons ou les mortiers, on trouvera une quantité de terre suffisante pour donner au parquet les dimensions convenables en hauteur et largeur. Ceci admis, on reconnaîtra qu'il serait inutile de donner à la tranchée d'une batterie de canons une profondeur de plus de 3 pieds ; puisqu'en lui en donnant une plus grande on se trouverait avoir achevé le parapet avant que la tranchée ne fût assez large pour permettre de manœuvrer les canons à l'aise ; et puisque, par conséquent, il serait nécessaire de travailler encore à la tranchée, après que le parapet serait achevé afin d'en tirer une certaine quantité de terre dont on ne saurait que faire. Si nous

appliquons ces principes à la batterie enterrée de mortiers, nous reconnaîtrons que la profondeur moyenne la plus avantageuse pour ces sortes de batteries doit être de 3 pieds 6 pouces. Cette différence entre les profondeurs moyennes les plus convenables pour la batterie de canons et la batterie de mortiers provient de ce que cette dernière ayant son parapet plein dans tout son développement, et non découpé par des embrasures comme dans la batterie de canons, exige nécessairement plus de terre à égalité de relief, et aussi de ce que les mortiers tiennent et exigent, par la manière dont on les manœuvre, moins de place que les canons. Ainsi la tranchée d'une batterie enterrée de mortiers devra être tenue plus profonde et plus droite que celle d'une batterie enterrée de canons, et enfin comme la plate-forme du mortier n'a pas besoin d'être posée exactement contre le parapet, mais qu'elle en doit au contraire être tenue un peu écartée, on pourra laisser à la berme intérieure du parapet trois pieds de large au lieu de 18 pouces seulement comme dans la batterie enterrée de canons.

La figure 128, planche VII, représente le profil d'une batterie enterrée de mortiers non revêtue, construite d'après ces principes dans un sol facile, et dont la tranchée a, comme celle d'une parallèle ou d'une approche, une profondeur de 3 pieds 6 pouces sur le front, et de 4 pieds par derrière. Le parapet a la même épaisseur au sommet, la même inclinaison, les mêmes pentes de talus, et le même relief total, que dans le profil d'une batterie de mortiers sur le sol naturel non revêtue. Dans la figure 128, la masse du déblai est supposée à peu près égale à celle du remblai, et la tranchée a une largeur de 13 pieds six pouces; si le parapet devait être revêtu, comme il faudrait alors un peu moins de terre pour le construire, on ne devrait plus donner à la tranchée qu'une lar-

geur de 13 pieds ; cette dernière largeur est tout-à-fait suffisante pour la manœuvre des mortiers.

La pente du fond de la tranchée est réglée non comme pour celle de la batterie de canons, par l'inclinaison que l'on doit donner aux plates-formes; mais, au contraire, par la direction qu'il convient de donner aux eaux pour les écarter du front de l'excavation. Les places où doivent être posées les plates-formes des mortiers sont nivelées qnand la batterie est complétement achevée.

176. Profil du parapet d'une batterie enterrée de mortiers, dans un sol difficile.

Nous avons dit que, dans l'exécution des batteries enterrées de canons, on pouvait, dans un sol difficile, installer dès le commencement de l'ouvrage deux rangs de piocheurs. Nous recommanderons l'application du même principe dans l'exécution de la batterie enterrée de mortiers ; mais la largeur de 13 à 14 pieds, pour le fond de la tranchée indiquée par la figure 128, n'est pas suffisante pour que deux rangs de piocheurs puissent y travailler simultanément à l'aise; aussi dans un sol difficile, pour parer à cet inconvénient on portera la largeur de la tranchée à 16 pieds, et alors on terminera le revers en forme de degré comme l'indique la figure 129, planche VII, parce qu'un talus faiblement incliné comme l'est celui qu'indique la figure 128, fournirait plus de terre qu'il n'en faut pour compléter le parapet.

Les deux profils représentés par les figures 128 et 129, le premier pour un sol facile, le second pour un sol difficile, sont considérés comme ceux de tous les profils des parapets de batteries enterrées de mortiers, qui exigent le moins de travail.

177. Profil des épaulements d'une batterie enterrée de mortiers.

Ce profil est toujours le même, quelle que soit la nature du sol dans lequel on l'exécute, la terre devant toujours être prise presque en totalité dans la tranchée du front, et pour une très faible partie seulement dans celle de l'intérieur, dont la terre sert principalement à la construction du parapet, l'épaulement n'a que 12 pieds d'épaisseur au sommet, étant tenu d'ordinaire comme dans les batteries de canons, de 6 pieds moins large que le parapet. Sous tous les autres rapports, il est absolument semblable au parapet, ayant la même plongée, les mêmes inclinaisons de talus intérieur et extérieur, les mêmes largeurs de berme, ainsi qu'on peut le voir dans la figure 130, planche VII.

178. Règles pour tracer une batterie enterrée de mortiers sur le terrain.

Dans celles de ses parties derrière lesquelles se trouvent des traverses à l'épreuve des éclats de la bombe, le parapet ne peut être construit entièrement avec la terre tirée de la tranchée; il est donc indispensable qu'une batterie enterrée de mortiers ait en avant de son parapet des portions de fossés qui correspondent à chaque portion du parapet faisant face à une traverse, et les traverses elles-mêmes doivent être tracées et exécutées en même temps que le parapet; ainsi, le tracé d'une batterie enterrée de mortiers doit être absolument semblable au tracé d'une batterie enterrée de canons, excepté qu'il n'y a pas d'embrasure. La portion additionnelle de parapet, rendue nécessaire par l'existence de chaque traverse,

doit avoir une longueur de 8 pieds environ, c'est-à-dire être de 2 ou 3 pieds plus longue que la partie correspondante d'une batterie de mortiers sur le sol naturel. On doit ajouter dans le tracé, 3 pieds à chaque portion du parapet afférente aux mortiers des extrémités, à cause de la berme intérieure de l'épaulement adjacent.

Ainsi, en supposant qu'on veuille construire une batterie enterrée de six mortiers avec deux épaulements et deux traverses à l'épreuve des éclats de la bombe, on devra suivre le tracé indiqué par la figure 131, planche VII, dans laquelle la ligne de la base intérieure de parapet présente un developpement de 112 pieds, dont voici le détail :

	pieds.
6 portions régulières afférentes chacune à un mortier.	90
2 portions suppl. pour les traverses, de 8 pi., chacune	16
2 portions supplémentaires de 3 pieds, à chaque extrémité du parapet.	6
Total.	112

La distance à laquelle doivent, à partir de cette ligne, être ouvertes les portions de fossés qui doivent se trouver en face de chaque traverse, et celle à laquelle doit être marquée la ligne indiquant la largeur de chaque épaulement, ont été indiquées dans la figure, d'après les principes précédemment établis, comme devant être, la première, de 26 ou de 28 pieds et la seconde de 23 ou de 25 pieds, suivant la nature du sol. Ces mesures indiquent les largeurs du massif y compris la berme extérieure de 2 ou 4 pieds, et non la berme intérieure.

Dans tous les cas, même lorsque la batterie ne doit pas être revêtue, on trace avec des saucissons les lignes des bases intérieures du parapet et des épaulements, ainsi que la ligne

de la berme extérieure, et celle de chaque fossé sur le front.

Dans le cas seulement d'une batterie revêtue en sacs à terre, on peut se dispenser de tracer avec un rang de saucissons la ligne de base intérieure du parapet, dont le revêtement se commence avec les sacs à terre dès le début du travail et à partir du sol,

Les bermes intérieures du parapet et des épaulements doivent être tracées à la distance de 3 pieds.

On trace ensuite les traverses. Celles indiquées dans la figure 131 sont supposées avoir 16 pieds de long, comme celles d'une batterie de canons, et 5 pieds de large à la base, mesurée à hauteur de niveau du sol, en sorte qu'en ajoutant à ces 5 pieds les 3 pieds qu'il faut laisser de chaque côté comme berme, on arrive aux 8 pieds calculés d'avance, lors du tracé de la ligne de base intérieure du parapet. Ces traverses peuvent être tracées soit par deux rangées parallèles de gabions, soit par un rang de saucissons, après quoi on indique leurs bermes de chaque côté, excepté sur le devant, à une distance de 3 pieds de la première ligne, distance qui, si le sol a du soutien, sera ensuite réduite à 18 pouces, mais qui devra être maintenue dans son intégrité si la terre est meuble.

Il est à peine nécessaire de faire remarquer ici que, lorsqu'on n'emploie pas, pour les opérations dont nous venons de parler, des fascines à tracer, il faut recourir soit aux lignes de tracé, soit aux cordons blancs, pour déterminer sur le terrain les différentes lignes qui composent l'ensemble du tracé, et qui doivent nécessairement être arrêtées à peu près comme les représente la figure 131 avant le commencement effectif de l'ouvrage.

179. Du revêtement des batteries enterrées de mortiers, dans le cas où ces batteries doivent être revêtues.

Il me paraît si peu nécessaire de revêtir les batteries enterrées de mortiers, excepté lorsqu'elles sont commencées à la sape volante, auquel cas elles se trouvent, par la nature même de ce genre de construction, revêtues de fait dans leur partie supérieure, que je n'aurais pas traité du revêtement de ces sortes de batteries, si tous les auteurs qui m'ont précédé n'avaient posé en principe, d'une manière générale et sans exception, que toute batterie doit être revêtue.

Si donc on voulait revêtir une batterie enterrée de mortiers, il suffirait, pour la partie supérieure de la batterie, de poser d'abord un rang de saucissons, et d'élever dessus un rang de gabions. (Voir la figure 132, planche VII.)

Si l'on voulait n'employer que des saucissons pour ce revêtement, quatre ou cinq rangs suffiraient.

Si, au contraire, ce revêtement se faisait en sacs à terre, il suffirait de sept à huit rangées de sacs.

Quel que soit le genre de matériaux que l'on emploie pour le revêtement de la partie supérieure de l'ouvrage, on laisse toujours sans revêtement toute la partie inférieure qui se trouve au-dessous du niveau naturel du sol ; seulement, on réduit à 1 pied de large la berme de 3 pieds indiquée par le tracé originaire, en sorte que cette partie inférieure de l'ouvrage présente un talus ayant 2 pieds de base. Toutefois, entre chaque mortier on a soin de ménager dans le massif du parapet une banquette, réglée à 5 pieds au-dessous de la crête du parapet, suivant la règle que nous avons précédemment donnée pour les banquettes de batteries en général. On établit, pour faciliter l'accès de cette banquette, soit un double gradin fait

avec de la terre rapportée après que le talus dont nous venons de parler a été achevé; soit un gradin d'un plus grand nombre de marches, taillé directement dans la masse de terre que présente la berme de 3 pieds originairement conservée ; c'est cette construction qu'indique la figure 133, planche VII, laquelle représente la section d'une batterie enterrée de mortiers, supposée faite entre deux mortiers.

Derrière le centre de chaque portion de parapet afférente à un mortier, on dispose une sorte de plate-forme ou de surélévation, d'un pied plus bas seulement que le niveau naturel du sol, et pour la construction de laquelle on prend la terre sur le revers de la tranchée. Cette plate-forme doit avoir environ 3 pieds de long sur deux pieds de large ; elle sert aux officiers et aux sous-officiers, qui s'y placent de temps à autre, pour voir par-dessus le parapet, afin de régler le tir des mortiers dans le cas où une grande précision est nécessaire ; car ainsi postés ils aperçoivent les ouvrages de l'ennemi, ce qui leur est impossible, lorsqu'ils restent au fond de la tranchée.

180. De la quantité de terre nécessaire pour la construction du parapet et des épaulements d'une batterie enterrée de mortiers non revêtue.

1° Portion régulière du parapet afférente à un mortier.

Le profil de la partie supérieure du parapet mesure 68 pieds superficiels, en sorte que chaque pied courant du parapet représente à peu près 2 1|2 yards cubes; et que, dans une longueur de 15 pieds, longueur afférente d'ordinaire à un mortier, il y a 1020 pieds cubes ou 37 7|9 yards cubes.

2° Pour la partie supplémentaire du parapet faisant face à une traverse.

De même également pour chaque portion supplémentaire du parapet, faisant face à une traverse à l'épreuve des éclats de la bombe, si on lui suppose 8 pieds de large, il faut 544 pi. cubes, ou environ 20 yards cubes.

Et dans chaque petite portion supplémentaire de 3 pieds qui s'ajoutent aux extrémités du parapet, il y a 204 pieds cubes, ou environ 7 1|2 yards cubes; mais ces parties supplémentaires peuvent être considérées comme partie des épaules, et leur excavation devra par conséquent faire partie de la tâche qui sera imposée aux hommes chargés de l'exécution de l'épaulement.

Les quantités que nous indiquons ainsi s'appliquent au cas où la batterie ne doit pas être revêtue ; elles seraient moindres si au contraire il devait y avoir un revêtement ; mais la différence serait encore trop minime pour permettre une réduction dans le nombre des travailleurs occupés, ni pour apporter une diminution notable dans le temps pendant lequel ils devront être occupés.

181. De la quantité de matériaux employée au revêtement de la partie supérieure d'une batterie enterrée de mortiers.

1° Revêtement en gabions.

Pour une portion régulière de parapet afférente à un mortier : huit gabions, un saucisson et un paquet de piquets.

Pour la longueur supplémentaire de parapet occasionnée par une traverse à l'épreuve des éclats de la bombe, en la

supposant de 8 pieds : quatre gabions, un demi-saucisson et un huitième de paquet de piquets.

2° *Revêtement en saucissons.*

Pour une portion de parapet afférente à un mortier : cinq saucissons, un paquet un quart de piquets.

Pour la longueur supplémentaire de parapet occasionnée par la traverse : trois saucissons et trois quarts de paquet de piquets.

3° *Revêtement en sacs à terre.*

Pour une portion de parapet afférente à un mortier, quatre-vingt-seize sacs à terre.

Pour la longueur supplémentaire de parapet occasionnée par la traverse, cinquante-deux sacs.

Pour chaque épaulement, un saucisson et un demi pour le tracé, plus un quart de paquet de piquets.

Pour chaque portion supplémentaire du parapet de 3 pieds joignant l'épaulement :

Dans le cas d'un revêtement en gabions, deux gabions et 10 sacs à terre pour compléter les parties irrégulières du revêtement ;

Dans le cas d'un revêtement en saucissons, deux saucissons et un demi-paquet de piquets ;

D'un le cas d'un revêtement en sacs à terre, vingt-huit sacs à terre.

Ce sont là les quantités exactes des matériaux de revêtements nécessaires sans aucune allocation pour le gaspillage et les pertes de toute nature dont on doit cependant faire la part ; en outre on doit ajouter à ces quantités un saucisson et

un quart de paquet de piquets, pour le tracé de chaque portion de fossé, ouverte en avant des parties du parapet derrière lesquelles se trouvent les traverses.

182. De la quantité de matériaux nécessaire pour le revêtement de la partie supérieure des traverses dans la batterie enterrée de mortiers.

Cette quantité est la même que dans le cas de la batterie enterrée de canons ; savoir :

Pour une traverse revêtue en gabions, 16 ou 18 gabions, 3 saucissons et 3|4 paquet de piquets.

Pour une traverses revêtue en saucissons, 15 saucissons et 3 3|4 paquets de piquets.

Pour une traverse revêtue en sacs à terre, 250 sacs à terre.

Remarques. Il est en général inutile de revêtir la partie inférieure du parapet des épaulements et des traverses d'une batterie enterrée de mortiers, parce que les dimensions d'une pareille batterie sont telles que l'on peut toujours poser les plates-formes assez loin, du parapet et de chaque traverse pour être maître de donner au talus de chacun de ces ouvrages l'inclinaison convenable pour assurer leur stabilité, sans gêner en rien le service des mortiers. Ainsi dans un sol qui présente très peu de soutien, on peut, en traçant la batterie, donner à la berme intérieure du parapet et des épaulements, comme à celles de chaque traverse, une largeur de 4 pieds et plus, suivant les circonstances, sans être nullement obligé d'observer rigoureusement les dimensions indiquées dans l'article 178, et représentées dans la figure 131, planche VII, et dans un sol très ferme, on peut, au contraire, en terminant l'ouvrage, réduire presque à rien les bermes de 3 pieds indiquées par le tracé.

183. Du temps nécessaire pour l'exécution d'une batterie enterrée de mortiers dans un sol facile.

1° *Du temps nécessaire pour l'achèvement du parapet.*

La quantité de terre nécessaire pour chaque portion régulière du parapet afférente à un mortier, étant, quand le profil ne doit pas être revêtu, de 1020 pieds cubes ou plutôt d'un peu moins de 38 yards cubes, le quart pour chaque piocheur, en supposant toujours que quatre soit le nombre maximum de piocheurs que l'on doive établir dans la longueur de 15 pieds que doit avoir cette portion de parapet, sera en moyenne de 455 pieds cubes, ou d'un peu moins de 9 1/2 yards cubes.

Le déblai de cette quantité de terre peut, avec de bons travailleurs, s'exécuter en cinq heures, dans le sol le plus difficile. Mais comme on ne doit jamais compter sur un déploiement extraordinaire d'activité de la part des travailleurs, il sera plus prudent de répartir cette tâche entre deux relais, si le sol est facile, et entre trois, s'il est difficile.

Pour chaque portion supplémentaire de parapet faisant face à une traverse, toujours en supposant à celle-ci 8 pieds de large, il faut un déblai de 544 pieds cubes ou environ 20 yards cubes, lequel, en supposant qu'on y emploie, au commencement, trois piocheurs, et à la fin de l'ouvrage deux seulement, fera, en moyenne, pour chaque homme environ, 218 pieds cubes ou 8 yards cubes.

Ces portions supplémentaires de parapet pourraient évidemment être achevés en beaucoup moins de temps que les premières, parce que les piocheurs qui en fournissent la terre étant établis dans les fossés du front et y trouvant pour leur travail toute l'aisance désirable, puisque la place n'y est pas

nécessairement restreinte comme dans la tranchée, il serait facile d'augmenter leur nombre ; mais il est inutile et il serait même gênant de faire avancer ces portions du parapet plus rapidement que les autres ; c'est pourquoi nous indiquons trois piocheurs au commencement de l'ouvrage, et deux seulement à la fin.

2° Du temps nécessaire pour les épaulements.

Les relations que nous avons établies dans les articles 129 et 130, en traitant de la batterie enterrée de canons, entre le nombre de travailleurs occupés aux épaulements, et celui des travailleurs occupés au parapet, ne peuvent évidemment plus être les mêmes, quand il s'agit de la construction d'une batterie enterrée de mortiers, puisque, dans cette batterie, le parapet n'étant point percé d'embrasures, présente une masse plus compacte, et exige par conséquent, pour sa construction, une plus grande quantité de travail que le parapet de la batterie de canons ; aussi, dans le cas où l'on demanderait pour la construction des épaulements d'une batterie enterrée de mortiers le nombre d'hommes indiqué dans les articles 129 et 130, on devrait compter que cette partie de la batterie serait achevée en un seul relais, dans un sol facile.

184. Du nombre de travailleurs nécessaire pour la construction d'une batterie enterrée de mortiers dans un sol facile.

1° Pour chaque portion régulière de parapet afférente à un mortier.

Quand la partie supérieure de la batterie n'est pas revêtue

ou est revêtue en gabions, il faut 4 piocheurs dans la tranchée, 4 pelleteurs, et 2 dameurs, en tout, 10 ouvriers.

2° Pour chaque portion supplémentaire du parapet occasionnée par une traverse de 8 pieds.

Au début de l'ouvrage, 3 piocheurs dans le fossé du front, avec 2 pelleteurs, en tout 5 travailleurs; vers la fin du travail l'un des piocheurs fait l'office de pelleteur.

3° *Pour les épaulements.*

Pour chaque épaulement comprenant comme d'ordinaire l'épaule, et en outre la longueur supplémentaire du parapet, de 3 pieds, occasionnée par la berme intérieure de l'épaulement, comptez 9 ou 10 piocheurs, 7 ou 6 pelleteurs, et 4 dameurs, en tout 20 travailleurs.

4° *Pour chaque traverse.*

Pour chaque traverse n'excédant pas cinq pieds de large à la base, comptez 2 piocheurs, 2 pelleteurs et 2 dameurs, en tout 6 hommes.

5° *Nombre d'ouvriers supplémentaire qu'il faut employer comme constructeurs, quand la partie supérieure de la batterie doit être revêtue en saucissons.*

Aux travailleurs dont le nombre vient d'être fixé, ajoutez un constructeur pour chaque portion régulière du parapet afférente à un mortier, ce constructeur pourra être de temps en temps aidé par un ou plusieurs des 10 autres travailleurs.

Pour chaque traverse, ajoutez 2 constructeurs.

6° *Nombre d'ouvriers supplémentaire qu'il faut employer comme constructeurs, quand la partie supérieure de la batterie doit être revêtue en sacs à terre.*

Comptez, par portion régulière de parapet, 2 constructeurs, 2 emplisseurs et 3 porteurs, ce qui porte le nombre total des travailleurs à 15.

Pour chaque traverse, ajoutez 2 constructeurs, 2 emplisseurs et 3 porteurs, ce qui fera en tout 13 travailleurs.

185. Division des tâches des différents relais de travailleurs employés à la construction d'une batterie de mortiers dans un sol facile.

Tâche du premier relais de travailleurs.

1° *Relativement à chaque portion régulière de parapet afférente à un mortier.*

Les piocheurs ouvriront la tranchée en arrière du parapet, et lui donneront une largeur de 10 pieds et une profondeur de 3 pieds 6 pouces sur le front, et de 3 pieds 10 pouces sur le derrière, ce qui représente un déblai par chaque homme de 137 1|2 pieds cubes, ou un peu plus de 5 yards cubes. On aura soin de recommander aux pelleteurs de jeter la terre le plus en avant possible vers le front, afin de terminer d'abord la face extérieure du parapet (1).

---

(1) La même règle s'applique à la construction de la batterie enterrée de canons, et aurait dû être exprimée lorsque nous avons traité de la construction de cette batterie. On doit l'observer, toutes les fois que l'on fait une batterie enterrée, que le sol soit facile ou difficile.

2° Relativement à chaque portion supplémentaire du parapet faisant face à une traverse.

Les trois piocheurs établis dans le fossé du front de cette portion du parapet et s'y répartissant sur une longueur de 13 pieds et demi, feront une excavation de 5 pieds de profondeur et de 6 pieds de large, dans tout son développement, ce qui représente à peu près pour chaque homme un déblai de 135 pieds cubes ou 5 yards cubes. Les pelleteurs devront jeter la terre devant eux, en faisant face à l'intérieur de la batterie, de manière à achever d'abord la face intérieure de la portion de parapet dont ils sont chargés (1).

3° Relativement aux épaulements, ce qui comprend les épaules et les petites portions supplémentaires des extrémités du parapet.

La tâche de ce premier relais consistera à élever ces ouvrages à une hauteur de 2 pieds 8 pouces.

4° Relativement aux traverses.

Il suffira, pour les achever, d'un seul relais de travailleurs composé comme nous l'avons dit dans l'article précédent. Ces travailleurs ménageront un passage de 3 pieds de large autour de la partie postérieure de chaque traverse, passage qu'ils tailleront dans le revers de la tranchée, sur chacune des parties faisant face aux portions de parapet afférentes à

---

(1) Même observation pour cette règle que pour la règle précédemment donnée.

chacun des mortiers qui se trouvent des deux côtés de la traverse ; car la traverse se prolonge en arrière au-delà du terre-plein de la batterie. La terre nécessaire pour former la partie supérieure de la traverse sera obtenue au moyen d'un déblai exécuté en arrière et circonscrit dans la largeur de 8 pieds que présente la traverse elle-même.

Tâche du second relais de travailleurs.

1° *Relativement à chaque portion régulière du parapet afférente à un mortier.*

Les piocheurs augmenteront de 3 pieds 6 pouces, la largeur de la tranchée, ce qui la portera à 13 pieds 6 pouces, et la descendront à la profondeur totale de 4 pieds sur le derrière.

Ils disposeront en talus le revers de la tranchée, en lui donnant une base de 8 pieds, c'est-à-dire une base double de de sa hauteur. Après quoi ils tailleront en talus la berme du front de la tranchée, excepté dans la partie milieu de l'espace laissé entre chaque mortier, où ils disposeront des banquettes comme nous l'avons dit précédemment.

La figure 134, planche VII, qui représente le profil d'une batterie enterrée de mortiers non revêtue, indique les tâches des piocheurs des deux relais employés dans la tranchée d'une portion régulière de parapet afférente à un mortier; elles sont distinguées par les chiffres romains I et II. La tâche des piocheurs du second relais représente un déblai par homme de plus de 124 1|2 pieds cubes ou près de 4 3|5 yards cubes.

Si la batterie devait être revêtue, le profil du parapet pourrait être complété au moyen d'un déblai de 13 pieds de large

au fond, c'est-à-dire d'un déblai de 6 pouces moins large que celui qui se trouve indiqué dans la figure.

2° Relativement à chaque portion supplémentaire du parapet, faisant face à une traverse.

Au moment où les deux piocheurs du second relai viendront prendre la place des trois du premier relai, il ne faudra plus, pour achever cette partie de l'ouvrage, qu'un déblai d'environ 3 yards cubes par homme, en sorte que ces deux nouveaux piocheurs ne devront plus travailler que sur une ligne d'un développement de 9 pieds, et par suite, il leur suffira, pour obtenir ce déblai, d'augmenter de 3 pieds 1 pouce la largeur de la partie de la tranchée dans laquelle ils travailleront : le surplus de la tranchée ouverte par les hommes du premier relai restera à la largeur que lui auront donnée ceux-ci.

La figure 135, planche VII, représente les tâches des piocheurs du premier et du second relais employés dans chacun de ces petits fossés du front du parapet ; mais le lecteur devra remarquer que l'excavation I, faite par les hommes du premier relai a une longueur de 13 pieds 6 pouces, tandis que l'excavation II, faite par les hommes du second relai n'a qu'une longueur de 9 pieds.

3° Relativement aux épaulements.

La tâche consistera à les achever.

Remarques. Le déblai nécessaire pour la construction de la partie du parapet afférente à un mortier, dans une batterie enterrée de mortiers, n'est guère que de 255 pieds cubes ou

d'un peu moins de 9 1|2 yards cubes par homme, en supposant qu'il soit exécuté par le travail simultané de quatre piocheurs. Il ne serait donc nullement déraisonnable d'en conclure qu'il suffirait d'un seul relai de travailleurs pour achever la batterie. Aussi, quand on divisera le travail entre deux relais, comme au reste nous conseillons de le faire, les hommes du second relai auront à exécuter une tâche trop minime pour les occuper pendant le temps de travail qu'il est raisonnable de leur demander, et il sera bien d'avoir à leur donner, pour occuper une partie de ce temps quelques petits ouvrages supplémentaires.

186. Du nombre de travailleurs nécessaires pour la construction d'une batterie enterrée de mortiers, dans un sol difficile.

1° *Pour chaque portion régulière du parapet afférente à un mortier.*

La disposition des travailleurs, dans ce cas, est la même que celle précédemment indiquée dans l'article 130 pour la construction d'une batterie enterrée de canons dans un sol difficile. On emploie, dans la tranchée intérieure, deux rangs de piocheurs, le premier, composé de quatre hommes, et le second de trois seulement; ils travaillent sur deux lignes parallèles, séparées par un espace de 12 pieds. Dans les second et troisième relais, quand la levé de terre intermédiaire est abattue, un certain nombre de ces hommes cesse de piocher pour se joindre aux pelleteurs ou aux dameurs.

Ainsi au commencement de l'ouvrage, il faut: 7 piocheurs, 3 pelleteurs et 2 dameurs, en tout 12 travailleurs; en supposant que le profil ne doive pas être revêtu ou doive l'être en gabions.

2° Pour chaque portion supplémentaire du parapet faisant face à une traverse.

Employez 3 piocheurs sur une ligne pour ouvrir le fossé du front, et faites-les aider de 2 pelleteurs et 1 dameur, en tout 6 travailleurs. Quand l'excavation sera un peu avancée, l'un des piocheurs quittera son travail pour se joindre aux pelleteurs. Les hommes des deux extrémités de la ligne jetteront leur terre obliquement vers le centre de l'espace à construire.

3° Pour chaque épaulement.

Pour chaque épaulement comprenant l'épaule et la longueur additionnelle du parapet de 3 pieds nécessitée par la berme intérieure du parapet, employez 24 travailleurs, c'est-à-dire le double du nombre nécessaire pour l'exécution d'une portion régulière du parapet afférente à un mortier. De ces 24 travailleurs vous en emploierez 14 comme piocheurs, 7 comme pelleteurs et 3 comme dameurs.

4° Pour chaque traverse.

Pour chaque traverse n'ayant pas plus de 5 pieds de large à la base, employez, comme nous l'avons déjà recommandé dans l'article précédent, 2 piocheurs, 2 pelleteurs et 2 dameurs, en tout 6 travailleurs ; mais comme nous supposons le sol très rebelle, il faudra que de temps en temps l'un des pelleteurs se joigne aux piocheurs.

5° *Ouvriers supplémentaires nécessaires comme constructeurs, quand la partie supérieure de la batterie doit être revêtue.*

Si le revêtement se fait en gabions, il n'y a pas besoin d'ouvrier supplémentaire.

S'il se fait en saucissons, ajoutez un constructeur, qui se fera aider de temps à autre par un des travailleurs, par chaque portion de parapet afférente à un mortier et également par chaque traverse.

Si enfin il se fait en sacs à terre, ajoutez par chaque portion de papapet afférente à un mortier, 2 constructeurs et 2 aides, et par chaque traverse, 2 constructeurs et 3 aides.

Dans ces deux cas, ces hommes de supplément devront de de temps à autre être aidés par plusieurs des autres travailleurs.

187. Division des tâches de chacun des trois relais de travailleurs employés à la construction d'une batterie enterrée de mortiers dans un sol difficile.

Tâche du premier relai de travailleurs.

1o *Relativement à chaque portion régulière du parapet afférente à un mortier.*

Les quatre piocheurs du premier rang commencent la tranchée en arrière du parapet en lui donnant 6 pieds de large, et une profondeur de 3 pieds 6 pouces sur le front, et environ 3 pieds 8 pouces par derrière, ce qui représentera pour chaque homme un déblai de 80 5|8 pieds cubes ou 3 yards cubes.

Les trois piocheurs du second rang commenceront leur

tranchée parallèlement à celle de ceux du premier rang et à 12 pieds en arrière, et ils lui donneront 4 pieds de large et une profondeur de 3 pieds 10 1|2 pouces sur le front et de 4 pieds par derrière, ce qui fera pour chacun, un déblai de 78 3|4 pieds cubes, ou un peu moins de 3 yards cubes; ils jetteront leur terre sur l'espace séparant ces deux tranchées. Ils s'emploieront ensuite tous ensemble à rejeter hors de la tranchée du front la terre qui, malgré tout le soin que ceux du second rang auront pu apporter dans leur travail, sera tombée dans cette tranchée, et ensuite à lancer de dessus la langue de terre intermédiaire entre les deux tranchées jusque sur le parapet, la terre amoncelée sur cette langue de terre, ce qu'ils devront avoir complétement ou à peu près terminé avant d'achever leur tâche.

2° *Relativement à chaque portion supplémentaire du parapet faisant face à une traverse.*

Les trois piocheurs ouvrant la tranchée sur une seule ligne de 13 pieds et demi de développement, feront une excavation profonde de 5 pieds et large de 4 pieds et demi, ce qui représente pour chacun des trois piocheurs un déblai de 101 1|4 pieds cubes ou à peu près de 3 1|3 yards cubes.

3° *Relativement aux épaulements.*

Chaque épaulement avec son épaule, et la portion supplémentaire de parapet de 3 pieds qui s'y rattache, devra être élevé à la hauteur moyenne de 1 pied 9 pouces au-dessus du niveau naturel du sol, ce qui représente près de la moitié de l'ouvrage.

4° Relativement aux traverses.

Elles devront être élevées d'environ 3 pieds au dessus du niveau naturel du sol ; c'est-à-dire d'un pied seulement de moins que la hauteur totale qu'elles devront avoir une fois achevées.

Tâche des hommes du second relai.

1° Relativement à chaque portion régulière du parapet afférente à un mortier.

Le premier et le second rang des piocheurs, travailleront ensemble à abattre la langue de terre séparant les deux tranchées et à rejeter la terre qui la forme sur le parapet ; le déblai complet de cette masse de terre complétera leur tâche, à moins que le sol ne soit extraordinairement difficile, cas auquel ce seront les hommes du troisième relai qui devront achever d'abattre cette langue de terre.

2° Relativement à chaque portion supplémentaire de parapet faisant face à une traverse.

Les piocheurs établis dans le fossé partiel, au nombre de deux seulement, à partir de cette période du travail, ne travailleront plus que sur une ligne de 9 pieds de développement; ils donneront à cette partie de l'excavation une largeur de 4 pieds 1|2, ce qui représentera, pour chaque homme, un déblai de 100 1|4 pieds cubes, ou 3 2|3 yards cubes.

3° Relativement aux épaulements.

L'ensemble de cette partie de l'ouvrage devra être élevé par

ce second relai jusqu'à une hauteur moyenne de 3 pieds, ce qui représente plus des 3|4 de l'ouvrage total.

4° Relativement aux traverses.

L'achèvement des traverses et des communications à ouvrir vers leur partie postérieure représentera pour les hommes qui en seront chargés, une tâche si peu forte, qu'on pourrait fort bien, au besoin, y ajouter d'autre ouvrage, s'il s'en présentait.

Tâche du troisième relai de travailleurs, lequel est le premier qui travaille le jour.

1° Relativement à chaque portion régulière du parapet afférente à un mortier.

Les piocheurs établis dans la tranchée achèveront d'abattre la langue de terre; s'il en reste encore une partie, ils feront les marches de derrière de la tranchée, en donnant à chacune d'elles 1 pied 4 pouces de haut, c'est-à-dire le tiers de la hauteur totale, et une largeur de 1 pied 6 pouces. Ils tailleront ensuite la berme du front, en lui donnant le talus jugé nécessaire, mais en ayant soin de disposer une banquette au milieu de chaque partie de parapet afférente à un mortier.

La figure 136, planche VII, représente les tâches des différents relais de piocheurs, employés dans la tranchée pour une portion régulière du parapet afférente à un mortier. Les espaces désignés par les chiffres romains I et I sont les deux tranchées parallèles ouvertes par les deux rangs de piocheurs du premier relai. L'espace II comprend la continuation de leurs tranchées respectives pendant le second relais, durant

lequel leur tâche consiste à faire disparaître entièrement, s'il est possible, la langue de terre séparant ces deux tranchées. Les espaces III, III, representent la tâche des hommes du troisième relai.

2° Relativement à chaque portion supplémentaire du parapet faisant face à une traverse.

Les deux piocheurs établis dans le petit fossé du front, et n'y tenant plus qu'une ligne longue de 9 pieds, doivent fournir toute la terre nécessaire pour achever la portion du parapet dont il s'agit; ils auront pour cela à augmenter de 1 pied 10 pouces la largeur de la partie du fossè qu'ils occupent.

La figure 137, planche VII, représente les tâches des piocheurs chargés de cette partie du travail.

3° Relativement aux épaulements.

L'achèvement de cette partie du massif sera, pour les hommes de ce relai qui en seront chargés, une tâche très peu forte.

Remarques. Il serait, ainsi qu'on le voit, très facile à deux relais seulement de travailleurs, d'exécuter une batterie enterrée de mortiers dans un sol difficile. Aussi toutes les fois qu'on divisera ce travail entre trois relais, suivant le conseil que j'en donne pour les circonstances ordinaires, on devra aviser à préparer quelques ouvrages supplémentaires auxquels on pourra occuper, pendant la fin de leur temps de travail, les hommes du troisième relai.

On devra remarquer en outre que les piocheurs du troisième relai pas plus ceux établis dans la tranchée, que

ceux qui seront placés dans les fossés du front, ne pourront être incommodés par le feu de l'ennemi, quoique leur travail s'exécute de jour. Les pelleteurs placés sur le parapet et les dameurs seront seuls exposés à ce feu; néanmoins on peut toujours compter que la batterie, quoi qu'il arrive, sera achevée par ce relai, car la batterie n'ayant pas d'embrasures, comme une batterie de canons, les travailleurs seront beaucoup mieux protégés, et ils pourront ne monter que rarement et en petit nombre sur le parapet; car l'expérience nous a prouvé que le damage, dans ces sortes d'ouvrages, est beaucoup moins essentiel qu'on ne le pense généralement (Voir l'article 4.)

188. Du transport des matériaux nécessaires au revêtement des parties supérieures d'une batterie enterrée de canons; revêtement qui peut être exigé quelquefois, mais que pour la généralité des cas, nous ne recommandons pas.

Supposons qu'on veuille construire une batterie enterrée de 6 mortiers, avec 2 traverses à l'épreuve des éclats de la bombe, et 2 épaulements, dans un sol facile; et supposons encore que l'on veuille revêtir la partie supérieure de cette batterie,

1° *En gabions.*

On verra, en se reportant à ce que nous avons dit dans les articles 184, 181 et 182, qu'il faut, dans ce cas, 122 travailleurs, et en matériaux, 96 gabions, 18 saucissons, 4 1/4 paquets de piquets et 20 sacs à terre. Pour le transport de ces matériaux à raison d'un gabion, de 1/3 de saucisson et de 2 paquets de piquets par homme, il faudra 153 hommes,

nombre excédant celui des travailleurs du premier relai de 31.

2° *En saucissons.*

Dans ce cas, en se référant aux articles que nous venons de rappeler, on trouve qu'il faut 132 hommes; et en matériaux, 75 saucissons et 18 1|2 paquets de piquets ; et pour porter ces matériaux, 234 hommes, nombre excédant de 102 celui des travailleurs du premier relai.

3° *En sacs à terre.*

Dans ce cas, toujours en se reportant à ce que nous avons dit dans les mêmes articles, on verra qu'il faut 166 hommes; et en matériaux, 5 saucissons, 1 paquet de piquets et 1236 sacs; et que pour le transport de ces matériaux à raison d'un homme pour 32 sacs, comme nous l'avons dit dans l'art. 137, 55 hommes suffiraient, en sorte que les 111 autres, pourraient utiliser leur voyage en transportant une partie des pièces de bois nécessaires à former les magasins à poudre et les plates-formes.

Remarques. Il résulte de cet aperçu que le revêtement en sacs à terre, si, d'un côté, il exige un plus grand nombre de travailleurs que les deux autres espèces de revêtemens est, sous un autre rapport, le plus avantageux des trois, parce qu'il permet de transporter sur les lieux, dès le commencement de l'ouvrage, la totalité des matériaux qui y doivent être employés. Le revêtement en gabions exige toujours une division supplémentaire de porteurs, parce qu'il est nécessaire que tous les matériaux soient apportés sur les lieux dès le commencement de l'ouvrage. Le revêtement en saucissons,

au contraire, quoiqu'il exige l'emploi d'un plus grand nombre d'hommes, pour le transport, ne rend cependant pas indispensable l'appel de porteurs spéciaux, parce que tous les matériaux n'étant pas nécessaires aux constructeurs dès le debut de l'ouvrage, ils peuvent, sans inconvénient, être transportés en trois fois par les hommes du premier, du second et du troisième relai.

Pour une batterie enterrée de mortiers du même profil, mais qui ne serait pas revêtue, les seuls matériaux nécessaires, en supposant qu'on voulût tracer avec des saucissons les lignes des bases intérieures du parapet et des épaulements, ainsi que les petits fossés du front, consisteraient en 12 saucissons et 3 paquets de piquets, pour le transport desquels il suffirait de 38 hommes. Ainsi, le nombre total des hommes indispensables pour le transport de ces matériaux et de ceux nécessaires pour le revêtement de la partie supérieure des traverses, serait, dans le cas où celles-ci seraient revêtues en gabions, de 94, ce qui laisserait libres 28 hommes; dans le cas d'un revêtement en saucissons, 132, c'est-à-dire 12 hommes de plus que le nombre des travailleurs employés durant le premier relai; et enfin si le revêtement se faisait en sacs à terre, il suffirait, pour ce transport, de 54 hommes, ce qui en laisserait 82 de libres.

Les hommes restés libres, dans les deux suppositions d'un revêtement en gabions ou sacs à terre, devraient utiliser leur voyage en transportant des matériaux pour la construction des magasins à poudre ou des plates-formes.

Il ne me reste plus à parler que des plates-formes de mortiers, pour achever ce que j'ai à dire des batteries de mortiers en général. Je n'ai pas cru devoir traiter de la batterie demi-

enterrée de mortiers, car il est évident qu'une batterie de ce profil exigerait une quantité de travail beaucoup plus grande qu'une batterie enterrée, sans compenser cet inconvénient par aucun avantage.

BIBLIOGRAPHIE

DES ARMES SPÉCIALES.

---

14. *Considérations politiques et militaires sur les travaux de fortifications exécutés, depuis 1815, en France et à l'étranger*, par P. ARDANT, lieutenant-colonel du génie et député de la Moselle; in-8° de 104 pages et une carte. Metz, chez Warion. Paris, chez Dumaine, 1846. Prix : 5 fr.

Dans cette brochure, l'auteur, après avoir énuméré les travaux de fortifications exécutés depuis trente ans par la confédération germanique, s'élève contre le système prédominant actuellement en France de fortifier avant tout nos ports maritimes, et il signale à l'attention publique l'urgente nécessité de boucher les trouées existantes depuis 1815, dans notre frontière nord-est, par la perte de Sarrelouis et de Landau. — Voyez dans le *Journal des sciences militaires* (octobre 1846), le compte-rendu publié sur ces *Considérations*, par M. le capitaine *Ed. de la Barre du Parcq*.

15. *Etude des armes*, par le chevalier XYLANDER, major au corps royal des ingénieurs de Bavière, 3e édition avec 2 planches, augmentée par *Klémens Schedel*; traduit de l'allemand, par M. D***,

capitaine d'artillerie, première livraison, in-8° de 96 pages. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 4 fr.

L'ouvrage formera trois livraisons.

16. *Traité des armes portatives* ou de toutes les espèces de petites armes à feu, et blanches actuellement (1844), en usage dans l'armée autrichienne, par F. MULLER, sous-lieutenant au 36e régiment Roy.-Imp. d'infanterie de ligne, traduit de l'allemand; in-8° de VI-227 pages et 1 planche. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 7 fr. 50

17. *Essai historique sur les diverses enceintes et fortifications de la ville de Genève,* par J. E. MASSÉ, lieutenant-colonel d'artillerie; in-8° de 104 pages et XIV planches. Genève et Paris, chez A. Cherbuliez, 1846. Prix : 7 fr.

18. *Aperçu historique sur l'introduction et le développement de l'artillerie en Suisse,* par J.-E. MASSÉ, lieutenant-colonel d'artillerie; 2 parties in-8° ensemble de 60 pages et 3 planches. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 7 fr.

19. *Nouvelles considérations sur les travaux de défense projetés au Havre,* par le général LAMARRE, in-8° de 23 pages. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 2 fr

20. *Les batteries à pied montées, mises en mesure de rivaliser avantageusement avec les batteries à cheval,* par un capitaine de l'ancienne artillerie à cheval, in-8° de 26 pages. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 2 fr.

21. *De la construction des batteries dans la pratique de la guerre,* par DUPUGET, avec une notice, par M. FAVÉ; in-8°, de VIII-44 pages. Paris, chez Corréard. 1846. Prix : 2 fr.

Ce mémoire inédit se trouvait, ainsi que le suivant, parmi les papiers du général d'artillerie Senarmont.

22. *Relation de la défense de Schweidnitz,* commandée par le général feld-maréchal lieutenant comte de *Guasco,* et attaquée par le lieutenant-général *Tanenzein,* depuis le 20 juillet jusqu'au 9 octobre 1762, jour de la capitulation, avec une notice, par M. FAVÉ, in-8° de 48 pages et un plan. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 4 fr.

23. *Théorie de la poussée des terres contre les murs de revêtement*, suivie d'applications numériques des principales formules au calcul des dimensions de ces murs, par J.-P. Delprat, major dans le corps du génie hollandais, traduit du hollandais; in-8°, de 44 pages et 1 planche. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 3 fr. 50 c.

24. *Essai d'un traité d'artillerie*, tome III. *Nouvelle artillerie de place*, ou considérations sur l'emploi des canons à bombe et à obus dans la défense des places, suivies des principes de construction des bouches à feu, appliqués à celles qui sont proposées dans cet ouvrage; par C. Timmerhans, colonel d'artillerie; in-8° de VIII-172 pages, 6 tableaux et 4 planches. Liége, chez Oudart, 1846. Prix : 10 fr.

Le premier volume de cet ouvrage, intitulé *Poudre à canon*, in-8° de VIII-228 pages et 4 planches, a déjà paru en 1839 à Liége Prix : 12 fr.

Le second volume, intitulé *Principes des constructions des bouches à feu*, in-8° de 404 pages et 5 planches, a paru en 1841 à Liége. Prix : f r.

25. *Considérations sur les effets de la grosse artillerie employée sur les vaisseaux de guerre et dirigée contre eux*, en ce qui concerne l'emploi des boulets creux et des bombes, par T.F. Simmons, capitaine de l'artillerie royale anglaise; traduit par E.-J.; in-8° de 176 pages et 3 planches. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 7 fr. 50 c.

26. *Considérations sur l'armement actuel de notre marine*, par le même, supplément au précédent ouvrage; traduit de l'anglais, par E.-J.; in-8° de 66 pages. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 3 fr.

27. *Traité des reconnaissances militaires*, à l'usage des officiers d'infanterie et de cavalerie; traduit de l'allemand par L.-A. Unger, professeur au collége de Juilly; deux livraisons, in-8°, ensemble de VIII-410 pages. Paris, chez Corréard, 1846. Prix : 11 fr. 50 c.

Paris. — Imprim. de Lacour, rue St-Hyacinthe-St-Michel, 33.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

LE CORPS ROYAL D'ÉTAT-MAJOR.

La carte de France. (Suite.)

But de ces articles. — Rôle du corps royal d'État-major. — Importance de la topographie.—Tous les officiers devraient y être employés.—Objections.—Discussion de ces objections.—Avantages qu'un officier d'état-major retire de l'étude de la topographie.—Reproches fondés adressés aux officiers d'état-major de la carte de France. — *La carte de France, source de tous biens pour le corps royal d'État-major, si on y employait avec discernement les officiers, est, par le fait, la ruine de ce corps.*— Moyens de remédier au mal.
Un mot à propos du carrousel donné à l'État-major.

Les articles que nous publions sur le corps-royal d'État-major, nous l'avons dit et nous ne cesserons de le répéter, sont entrepris dans l'espérance qu'ils ne seront pas inutiles à nos anciens camarades. Nous nous efforcerons de les rendre généraux, d'éloigner toute personnalité. Indiquer les vices à éviter ou à corriger, les améliorations à introduire dans le service, tel est notre but. Nous n'écrivons nullement dans l'intérêt de tels ou tels officiers, pour soutenir une fraction du corps aux dépens d'une autre ; notre plume, libre de toute entrave, s'efforcera toujours de porter un jugement impartial.

Ainsi, après avoir cherché, en exposant la vérité, à venger les officiers employés à la carte de France, des calomnies qu'on n'épargne, depuis quelque temps, ni à eux, ni à leur

œuvre, nous sommes prêts aussi à exprimer hautement les inconvénients qui résultent pour eux-mêmes et pour le corps tout entier, de leur séjour trop prolongé au Dépôt de la guerre.

Dût ce que nous allons dire, paraître paradoxal, et contraire à l'opinion émise jusqu'à présent par nous, nous avouerons avec franchise que : « Les travaux de la carte de France, « source de bien pour le corps royal d'État-major, sont, par « le fait, la ruine de ce corps. »

Que l'on ne crie pas encore à la contradiction, qu'on nous laisse développer nos idées, et peut-être sera-t-on, avant peu, de notre avis? Une chose bonne en principe, portée à l'excès, devient souvent mauvaise. Telle substance prise en petite dose, rend la santé, prise en trop grande quantité, provoque la maladie et la désorganisation.

Le service de la carte de France, trop prolongé pour les officiers du corps royal d'Etat-major, est précisément pour ce corps, la substance dont nous venons de parler.

En tout il faut considérer la fin. Or, quelle fin se propose une nation, en entretenant une armée régulière et permanente? celle de mettre les corps qui composent cette armée à même de résister aux troupes qui pourraient lui être opposées et de les vaincre. Pour atteindre ce but, chaque arme doit tendre, non pas à savoir parader avec ensemble, sur un champ-de-mars, devant un public ami, ou à exécuter des travaux devenus inutiles au jour du danger, mais bien à se préparer à combattre et anéantir l'ennemi sur les champs de bataille. L'instruction des diverses fractions qui forment l'armée peut se résumer en peu de mots :

Pour l'infanterie, marcher, manœuvrer et tirer;

Pour la cavalerie, charger et sabrer;

Pour l'artillerie, pointer et détruire;

. Pour le génie, construire et renverser.

Quel rôle reste-t-il pour le corps royal d'Etat-major ? Plusieurs, parmi lesquels le plus important, selon nous, est celui de reconnaître le terrain occupé par l'ennemi, pouvant, d'un instant à l'autre, être occupé par lui ou par l'armée amie.

Bien apprécier et bien rendre un terrain dans le moins de temps possible n'est pas chose facile et qui s'apprenne en un jour. Les reconnaissances militaires résultant de l'étude de la topographie doivent donc être non pas l'objet *unique*, mais l'objet *principal* des études des officiers d'état-major. Nous avons souvent entendu l'officier général actuellement encore à la tête du Dépôt de la guerre, et qui, sous l'empire, fut successivement employé aux reconnaissances militaires, en Portugal, en Espagne, sur le Rhin, dans les Alpes, sur le Danube, proclamer hautement que c'est à l'étude approfondie qu'il sut faire du terrain, aux services importants qu'il fut à même de rendre maintes et mainte fois dans ces sortes de missions, qu'il doit une partie de son avancement et l'éclat qui s'attache à son nom. Nous le croyons sans peine ; nous sommes même tellement persuadés de la nécessité de l'étude de la topographie pour les officiers d'état-major, que nous voudrions pour tous un stage forcé à la carte de France. Ce serait là, pour le corps, un magnifique complément d'éducation, mais il faudrait que nul ne pût s'en affranchir, pas plus que des quatre années de stage régimentaire ; il faudrait, en un mot, une règle sans exception. Tout le monde y gagnerait, les individus, le corps lui-même, l'armée tout entière.

En émettant ce vœu, nous nous attendons à de grandes objections, ainsi on nous dira :

A quoi bon contraindre les officiers d'état-major à passer quelques années à la carte de France, puisque chacun d'eux, depuis la création du corps et de l'Ecole d'application est oc-

cupé, pendant quatre mois de ses deux années d'école, à étudier, sur le terrain, la topographie pratique?

Mais, ajoutera-t-on encore, dans un article précédent, relatif à la carte de France, vous nous avez dit que plusieurs officiers même d'état-major n'étaient pas aptes à faire de bons travaux, et maintenant vous voulez que tous soient successivement et sans exception, employés au Dépôt de la guerre? Soyez conséquent avec vous-même. Ne détruisez pas d'un côté ce que vous avez élevé de l'autre.

Les chefs du Dépôt de la guerre eux-mêmes s'écrieront, peut-être : Si vous nous forcez à accepter de médiocres ou mauvais ouvriers, comment voulez-vous que nous ayons de bons travaux? Il faudra donc, chaque année, refaire les parties reconnues l'année précédente. Mais vous nous proposez là l'ouvrage de Pénélope. On se plaint partout de la durée éternelle de cette carte de France, dont nous hâtons, par tous les moyens en notre pouvoir, l'exécution finale, et vous voulez mettre des entraves aux travaux, nous retarder au moment de toucher au but? D'ailleurs, les bureaux de la guerre se plaignent du grand nombre d'officiers que nous employons au Dépôt, ils cherchent continuellement à restreindre ce nombre que nous accordent les ordonnances ministérielles, jamais ils ne consentiront, pour compenser les travaux inacceptables, à nous donner quelques travailleurs de plus?

Quoi! proclameront enfin certains jeunes officiers, très braves, très militaires, sans doute, mais qui se figurent à tort que charger à la tête d'un escadron, donner un coup de sabre et payer de sa personne sur un champ de bataille, est l'unique métier de l'officier d'état-major. Quoi! vous voulez que nous, qui nous sommes faits soldats pour braver l'ennemi, servir la patrie, un cheval entre les jambes, un sabre au côté, nous nous attachions sur l'épaule un paisible et très

peu militaire instrument appelé boussole, pour aller par les champs, orné du chapeau de paille, de la blouse et des grandes guêtres, rivalisant avec les ingénieurs des ponts et chaussées, prendre des cotes et faire des observations? Que ceux qui se sentent du goût pour semblables opérations s'y adonnent corps et âme, nous ne demandons pas mieux, mais soldats laissez-nous vivre en soldats, au milieu du bruit des armes, et sous l'uniforme que nous aimons à porter. Si l'Etat consent à faire de vous des topographes, soyez topographes, mais, pour Dieu, laissez-nous rester officiers?

Puisque le *Journal des armes spéciales et du corps royal d'état-major* veut bien nous ouvrir ses colonnes, puisque le temps et l'espace ne nous manquent pas, nous chercherons à réfuter une à une ces diverses objections.

Commençons par la première :

Et d'abord on serait dans une erreur profonde, si l'on se figurait que les trois à quatre mois passés sur le terrain, pendant les deux années de séjour à l'Ecole d'application, par les officiers élèves de cette école sont suffisants pour former de bons topographes, aptes à rendre avec vérité la structure des différents pays. Nous ne voulons qu'une preuve du contraire, c'est l'embarras qu'éprouvent d'ordinaire tous les officiers d'état-major en arrivant à la carte de France. Nous en connaissons bon nombre qui, sans le secours de camarades pleins de complaisance, ou de leurs chefs de sections, renonçaient volontairement à une mission qu'ils avaient sollicitée du directeur général du Dépôt de la guerre. Quelques-uns, moins persévérants, ont même cru devoir le faire, et sollicitant d'autres emplois, ont remis à d'autres officiers le soin de terminer ou de recommencer leurs travaux. Ce n'est guère qu'après la deuxième année d'étude pratique (la chose en est bien constatée au Dépôt), que les officiers admis à la carte de France

parviennent à surmonter toutes les difficultés que présente la connaissance du terrain.

Quant aux jeunes officiers de troupes sortis de l'Ecole spéciale militaire de St-Cyr, et qui de leurs régiments adressent, chaque année, des plans et des mémoires à la correction desquels on emploie sérieusement plusieurs officiers d'état-major, nous dirons que leurs travaux prouvent leur bonne volonté et leur zèle, qu'ils peuvent servir à flatter l'amour-propre des chefs de corps, qui les remettent aux inspecteurs généraux, mais... mais, arrêtons-nous, ne nous mêlons pas de ce qui ne nous regarde point.

On entre à l'école d'Etat-major après avoir passé deux années soit à l'école de Saint-Cyr, soit à l'école Polytechnique. Dans l'une ou l'autre de ces écoles, on s'est occupé de l'étude théorique et pratique de la topographie. A l'Ecole d'application, on s'en occupe dix fois, vingt fois plus encore, et malgré tout cela, lorsqu'on arrive à la carte de France, lorsqu'on doit opérer sur une étendue de pays plus considérable, avec une échelle plus positive, lorsqu'il ne s'agit plus seulement de rendre un mouvement isolé, mais bien de saisir l'ensemble d'une portion assez vaste d'un canton ou d'un arrondissement, on éprouve des embarras. Or, à la carte de France, on a tout le temps nécessaire pour les opérations, rien ne gêne, rien ne dérange dans l'étude du terrain, que serait-ce si, comme en campagne, on avait devant soi un ennemi dont il faut se garer, un temps donné et compté, souvent à reconnaître un pays occupé et qu'on ne peut parcourir ?.... On le voit donc, il n'est pas d'un médiocre intérêt qu'un officier d'état-major appelé chaque jour, en temps de guerre, à faire des reconnaissances d'où peuvent dépendre le salut d'un corps de troupe, soit rompu à toute les difficultés de la topographie. Il faut qu'il puisse saisir d'un coup d'œil et pour ainsi dire

au vol, l'enchaînement des mouvements d'un terrain, la structure physique d'une portion de pays. Une grande habitude des opérations topographiques pourra seule mener à ce résultat.

Nous avons entendu quelquefois des militaires affirmer qu'en Afrique les officiers qui jamais n'avaient été employés à la carte de France faisaient avec beaucoup de promptitude et sous le feu des Arabes, de magnifiques reconnaissances. La chose n'est pas absolument impossible, mais elle est néanmoins exceptionnelle, et avant de produire ces magnifiques reconnaissances, ces officiers ont dû en donner de fort médiodiocres. Si, en outre, on comparait leurs travaux trouvés merveilleux avec ceux de leurs camarades de la section topographique de l'Algérie, nous ne doutons pas qu'ils ne parussent fort peu brillants.

Pense-t-on, d'après ce rapide exposé, que les quelques mois consacrés dans les écoles à l'étude de la topographie soient suffisants pour mettre un officier d'état-major à même de faire d'utiles reconnaissances militaires en campagne, en présence de l'ennemi ?....

Passons à l'objection suivante.

Nous avons dit, dans un article précédent, que *tous* les officiers d'état-major n'étaient pas aptes à faire la carte de France, attendu que, pour cela, il faut du soin, de l'activité, de la santé. Cela est vrai, mais nous n'avons pas dit que *tous* les officiers d'état-major n'étaient pas aptes à faire de la topographie, ce qui est bien différent. Le soin, l'activité dépendent toujours d'un officier, la santé ne dépend de personne. On peut, on doit même exiger d'un militaire ayant dans l'armée un grade une position assez importante, qu'il mette du soin, qu'il déploie de l'activité dans l'accomplissement de ses devoirs. Si maintenant la santé déjà fait défaut en temps de

paix, ce sera bien autre chose en temps de guerre*, et il sera fort difficile d'employer aux armées actives un officier malingre. Cependant, il n'est pas absolument impossible de lui confier un travail topographique, il ne s'agit pour cela que d'avoir assez de jugement pour mettre le travail en rapport avec ses forces. Rien ne contraint d'ailleurs à livrer à l'impression des reconnaissances médiocres ou mauvaises. Il vaut mieux perdre un, deux, trois travaux du même officier que de les rendre publiques, si cet officier a peu d'aptitude pour la topographie.

Les chefs de sections en relations continuelles avec les officiers qui exécutent sous leurs ordres sont parfaitement à même d'éclairer la religion du Dépôt de la guerre à l'égard des minutes à accepter et de celles à rejeter, et il serait fâcheux de voir figurer sur les feuilles de la carte de France des parties mal reconnues et peu dignes de ce beau et immense travail. Or, à moins d'une mauvaise volonté constante, facile à déjouer et qu'on ne saurait véritablement admettre que comme exception très rare, à moins d'une incapacité que rien ne pourrait excuser dans un corps qui se recrute comme celui de l'état-major, il est impossible qu'au bout de deux ou trois années d'études sérieuses, un officier même très peu doué de la *faculté topographique*, ne parvienne à comprendre et à exprimer le terrain de manière à être utile en campagne aux officiers généraux commandant les corps de troupes.

Dans notre pensée, qui malheureusement, nous le savons, n'est pas celle de gens haut placés, le travail de la carte de France devrait être, non pas le but définitif qu'on se propose en rompant des officiers d'état-major aux difficultés de la topographie, mais seulement un résultat exceptionnel profitable pour le pays, une étude, en un mot, faite en temps de paix, pour se préparer à la guerre, comme l'exercice du tir à la

cible pour l'infanterie et l'artillerie, les manœuvres aux allures vives pour la cavalerie.

Si vis pacem para bellum, n'est pas un adage nouveau, mais on ne devrait pas plus le perdre de vue pour le corps royal d'état-major que pour les autres armes. Si demain une guerre sérieuse avec les puissances continentales venant à éclater, on n'emploierait pas aux armées actives M. A... de préférence à M. B..., parce que M. A... a étudié sérieusement la topographie dont M. B... n'a que des notions très incomplètes, l'on aurait tort. Il est une chose certaine, incontestable et incontestée, même dans le corps d'état-major par les officiers les plus ennemis de la carte de France, c'est que, entre deux officiers dont l'un seulement a été employé à la section topographique du Dépôt de la guerre (toutes choses étant d'ailleurs supposées égales entre eux) il y a une différence énorme. On pourra tirer de l'un des services que l'autre, avec la meilleure volonté du monde, sera incapable de rendre.

Ces considérations doivent répondre à la troisième objection. Il est impossible, en effet, de penser que les chefs du Dépôt de la guerre ne voient dans la carte de France que la carte de France même. On ne peut leur supposer des vues aussi mesquines. Nul doute qu'ils ne songent d'abord et avant toute chose à l'instruction solide d'un des corps de l'armée et par suite au bien de l'armée tout entière. Il leur importera donc fort peu, en raisonnant dans cette hypothèse, la seule judicieuse, que le travail de la carte se prolonge pendant quelques années de plus. D'ailleurs, une fois cette carte terminée, ne faudrait-il pas conserver au Dépôt de la guerre un école de topographie? Ne faudrait-il pas en exécutant des travaux analogues, soit en Algérie, soit chez nos voisins et alliés naturels les Belges, entretenir dans le corps royal d'état-major

le goût d'une étude indispensable? Ne pourra-t-on revoir alors et refaire les parties défectueuses ou même douteuses de la carte, opérer des modifications que le temps aura rendues nécessaires? En un mot, ne pas laisser tomber en décadence une science positive et qui fait pour ainsi dire la spécialité du corps créé par l'illustre maréchal Gouvion St-Cyr?

Des officiers d'état-major qui n'ont jamais voulu être employés à la topographie, parce qu'ils se font une idée exagérée du travail qu'exige la carte de France, d'autres qui en ont été renvoyés parce qu'ils mettaient dans l'accomplissement de leur mission une négligence intolérable, répètent à qui veut l'entendre que le service de la carte n'est pas un service militaire; qu'ils seraient désolés d'y être attachés, et qu'il faut presque avoir des goûts anti-militaires pour aimer ce genre d'occupation. Nous demandons humblement pardon à ces messieurs, pour la plupart fort jeunes encore, de n'être pas de leur avis, mais nous soutenons au contraire qu'il est tout aussi militaire et beaucoup plus dans les attributions du corps royal d'état-major d'apprendre à bien juger le terrain, que de passer des années dans le bureau d'une division ou d'une subdivision, à copier des lettres, presque toujours insignifiantes et que le premier fourrier venu écrirait très bien; qu'il est plus utile pour l'Etat et pour l'armée qu'un officier d'état-major, mette, par le travail de la carte de France, son instruction à la hauteur de ses devoirs *non d'officier de troupes, mais d'officier d'état-major*; que de suivre dans une revue un officier général ou de courir au galop de son cheval, porter à un régiment l'ordre de défiler en colonne par peloton ou par division, par la tête ou par la queue. Ah! si un officier de troupe nous disait: mais pourquoi voulez-vous faire de moi, chargé de l'administration d'une compagnie ou d'un escadron, un topographe? Pourquoi me persécutez-vous pour m'ap-

prendre à lever un plan, au lieu de me laisser conduire mes hommes ou charger à la tête de mes chevaux? Nous serions de son avis. Sans doute, il peut être utile pour cet officier de troupe, fantassin ou cavalier, de joindre à son instruction quelques notions de topographie, mais c'est là un pur accessoire qui ne doit nullement faire négliger le principal; or, ce qui, pour lui, est l'accessoire, pour nous, officiers d'état-major, est le principal. Ce n'est pas en courant sur l'ennemi le sabre et le pistolet au poing que l'officier d'état-major fera son métier et montrera le genre de courage qu'il doit avoir, mais bien en affrontant froidement la mort pour porter un ordre important à travers une division ennemie, mais bien en faisant la reconnaissance d'une position sous le feu des balles et des boulets. Il serait donc bon, utile, indispensable, que *tous* les officiers d'état-major fissent de la topographie une étude sérieuse, et nulle part ils ne trouveront une étude de topographie meilleure que le service de la carte de France.

Qui empêcherait de former, au Dépôt de la guerre une *section école* où seraient placés chaque année les officiers nouvellement admis à la carte et qui, sous la surveillance toute particulière d'un officier supérieur habile, ne pourraient être versés dans les autres sections qu'après avoir fait leurs preuves? Dût-on perdre tous les ans quelques travaux peu dignes de l'impression, où serait le grand mal? Mais il ne faudrait pas non plus, ce qui pourrait bien arriver, si certains officiers privilégiés étaient placés à la topographie, laisser la carte de France devenir pour eux un marche-pied pour parvenir aux grades et aux honneurs, car alors on jetterait le découragement parmi les officiers consciencieux. Toute faveur accordée à l'intrigue au lieu d'être donnée au mérite réel est, sans contredit, l'écueil le plus pernicieux pour le bien du service.

Nous nous sommes laissé entraîner, et au lieu de signaler le mauvais côté de la carte de France nous n'avons encore fait que développer les avantages qu'elle procure. Rentrons dans notre sujet, arrivons aux reproches fondés adressés à ceux qui y sont employés et surtout *à ceux qu'on y tolère pendant de nombreuses années.*

La carte de France donne aux officiers qui s'y trouvent une indépendance forcée et qu'on ne saurait leur enlever sans nuire aux travaux. Ils sont, par le fait, à peu près affranchis de toute discipline militaire. Leurs relations avec leurs chefs sont presque celles de camarades à camarades, d'amis à amis. Ces habitudes sont fort douces ; ils les contractent très facilement, et bientôt, chez eux, on voit disparaître peu à peu et une à une toutes les idées militaires. L'ordre le plus simple, le plus naturel, est commenté, tourné en ridicule, toute décision, bonne ou non, est à l'avance prise en mauvaise part. Enfin, au bout de quelques années, les officiers jadis les plus ardents au service, les plus fiers de porter l'uniforme, sont transformés en véritables fonctionnaires civils.

Ayant rarement l'occasion de se mettre en tenue ; lorsque par hasard, pour une visite de corps, par exemple, ils doivent endosser le harnais, il semble qu'ils aient à faire la corvée la plus pénible. Beaucoup cherchent à s'en dispenser, parce que cela les fatigue, les autres parce qu'ils n'ont pas même de tenue militaire, ou que cette tenue, non renouvelée depuis des quinze années, usée, fanée, rapée, les rend souverainement ridicules, ce qu'ils comprennent parfaitement.

Nous avons vu, lors des visites officielles, des officiers depuis longtemps à la carte de France ou au Dépôt de la guerre, d'anciens ingénieurs géographes surtout (et nous ne parlons pas ici des officiers en retraite) se présenter avec des épaulettes petites et malpropres, des habits à coupe antique, des

chapeaux fantastiques, des épées du temps de l'empire, sans sous-pieds à leurs pantalons, sans éperons à leurs bottes, avec des cheveux longs et frisés, des gants paille, une barbe de gentleman riders, etc.

On comprend combien, avec une tenue aussi ridicule, ils prêtent le flanc à des camarades de la division ou de la place de Paris, qui eux toujours dans une tenue réglementaire, portent avec aisance et militairement l'uniforme.

On ne saurait croire combien nous avons nous-même souffert en mainte occasion de cet état de choses. Un officier de troupe ne sait plus si monsieur un tel manie très bien le cercle répétiteur, ou le théodolite, s'il donne de beaux et bons travaux, s'il est un homme distingué, un savant, mais il sait, parce qu'il le voit, qu'il est ridicule sous l'épaulette, il en rit, et confond volontiers dans ses sarcasmes le corps d'état-major tout entier avec l'individu isolé.

Au bout de quelques années de carte de France, un officier d'état-major n'est guère plus propre à un autre service qu'à celui du Dépôt. La raison on est fort simple. Ayant cessé l'exercice du cheval, depuis qu'il s'occupe de topographie, il lui est difficile de se remettre à l'équitation. Dans un camp, à l'armée, il craindra sa monture, il sera occupé à maintenir son équilibre, et cette préoccupation constante lui ôtera une grande partie de son énergie, de ses facultés. Ensuite n'étant plus depuis longtemps en relation avec les troupes, avec d'autres officiers, la discipline militaire lui semblera très dure. Selon toute apparence il sera devenu frondeur, dédaigneux des détails monotones du service.

Il y a quelques années, nous avons été témoin d'un fait qui prouve bien le dégoût inspiré pour le service militaire proprement dit, par un trop long séjour à la carte de France, plusieurs officiers d'état-major, cependant encore dans la force

de l'âge, à qui l'on a voulu faire quitter la carte, pour leur donner d'autres fonctions, ont préféré envoyer leur démission que d'abandonner le Dépôt de la guerre. Occupés depuis douze et quatorze ans à manœuvrer une boussole, jouissant d'une grande indépendance, il leur parut impossible de s'astreindre à un service rigide et régulier.

Voilà où conduira toujours un séjour trop prolongé à la carte de France et au Dépôt de la guerre. Voilà ce que l'on reproche avec raison aux officiers qui y sont employés. Voilà ce que depuis longtemps on aurait dû comprendre, et sur quoi on a fermé maladroitement les yeux.

Voilà pourquoi nous prétendons aujourd'hui que la carte de France « source de tous les biens pour le corps d'état-ma-« jor, si on avait un peu de discernement, est par le fait, la « ruine du corps, car avant tout, le corps d'état-major doit « être un corps militaire. »

Le mal est grand mais il n'est pas sans remède, et le jour où on le voudra bien il sera facile d'y mettre un terme. Pour cela, il ne faut que prendre une mesure vigoureuse pour empêcher les officiers d'état-major, *quelles que soient leurs protections et quels que soient leurs protecteurs* de rester plus de quatre ou cinq ans au Dépôt de la guerre, et exiger que *tous* sans exception y soient employés à tour de rôle.

En agissant ainsi, on n'aura pas le désolant spectacle d'officiers jeunes encore, pleins d'activité, de talents, s'engouffrant pour n'en plus sortir au Dépôt de la guerre, et contractant dans le service de la carte de France, des habitudes fâcheuses, nuisibles au bien du corps, au bieu de l'armée, au bien de l'État.

Monsieur le ministre de la guerre, homme au caractère ferme et énergique, qui souvent a été employé dans les états-majours, notamuent en 1815, plus que tout autre est capable

de résoudre le problème dont nous venons d'énoncer les données.

Puissent ces lignes tomber sous ses yeux !...

Un mot à propos du carrousel donné à l'État-major.

Une innovation très favorable à l'esprit militaire a eu lieu au commencement de ce mois à l'Ecole d'application d'état-major. Les jeunes officiers élèves, depuis peu d'années en possession d'un beau manége, ont, comme leurs camarades de l'Ecole de cavalerie de Saumur, offert à leur inspecteur général un carrousel qui a été des plus brillants.

Plusieurs journaux en ont rendu compte, et ont répété les justes éloges donnés à cette occasion à M. Martin, auquel ils ont attribué l'immense amélioration introduite dans l'instruction équestre de l'Ecole.

Nous sommes loin de vouloir méconnaître le talent et les efforts de M. Martin, mais nous avons vu avec peine que personne n'a songé à payer à la mémoire du véritable auteur de ces améliorations le tribut dont on n'aurait pas dû le déshériter.

C'est à M. le capitaine d'état-major Bon de Lignim, fils du général d'artillerie de ce nom, ancien élève de Saumur, ancien sous-lieutenant au 4e de hussards, ancien élève de l'Ecole d'état-major, pendant cinq ans instructeur à cette école, que le corps d'état-major est redevable des améliorations introduites sous le rapport de l'équitation.

Il serait d'autant plus mal de l'oublier que ce jeune officier, victime de son zèle, est mort il y a un an, par suite des fatigues qu'il s'était imposées pour mener à bonne fin son entre-

prise. Jusqu'au dernier moment, malgré une maladie cruelle, il est resté à son poste, et sa perte a été vivement ressentie par tous ses anciens élèves aussi bien que par tous ses anciens camarades.

C'est lui qui avait su faire choix, pour le seconder dans ses efforts, de M. Martin, dont les talents comme écuyer et comme instructeur, lui étaient depuis longtemps connus.



CONTROVERSE A PROPOS DU FEU GRÉGEOIS.

Réponse de MM. Reinaud et Favé à la réplique de M. Ludovic Lalanne.

Le lecteur s'attendait probablement à voir la controverse se terminer, après notre première réponse à M. Lalanne. Il n'a pas dépendu de nous d'abréger le cours de cette polémique, pas plus qu'il n'avait dépendu de nous de la prévenir tout-à-fait. M. Lalanne, dans sa réplique, revient sur diverses questions déjà débattues. Comme il n'apporte aucun nouvel argument, il nous paraît inutile de nous y arrêter; nous nous bornerons à quelques courtes remarques.

1° M. Lalanne s'efforce de prouver qu'il existe une différence entre les instruments appelés *tubes de main* et ceux qui portaient le nom de *massue de guerre pour asperger* et de *lance de guerre*. Nous n'avons jamais prétendu que ces instruments fussent identiques ou de même dimension; notre pensée a été qu'ils possédaient tous la propriété des compositions incendiaires, celle de produire une flamme vive, mais non pas celle d'imprimer le mouvement au tube qui les renferme. Dans ces trois espèces d'instruments, on utilisait la propriété fusante, qui est employée dans nos fusées de bombe ou d'obus, mais non pas la force motrice qui caractérise les fusées ordinaires de nos feux d'artifice, ainsi que nos fusées de guerre. Nous avons eu soin de faire cette distinction dans notre volume, page 110.

2° M. Lalanne voit une contradiction entre nos dénégations

relativement à la fusée et le passage de notre volume (p. 45), dans lequel nous avons fait mention *de deux ou même de trois fusées* qui paraissaient servir à pousser un projectile incendiaire. Nous avons en effet décrit et représenté un projectile incendiaire fort curieux qu'employaient les Arabes. Ce projectile, appelé *œuf qui se meut et qui brûle*, était rempli de compositions incendiaires; la flamme sortait par une multitude d'ouvertures faites à l'enveloppe de forme ovoïde ; l'appareil était lancé par une machine de jet, et lorsque l'œuf était tombé à terre, trois tubes parallèles, attachés à l'arrière et remplis de compositions incendiaires, faisaient l'office de fusées ; ils mettaient l'œuf en mouvement, et l'œuf avait pour objet de réduire en flammes l'obstacle qui l'arrêtait. Cet appareil montre de quelle manière on s'y était pris pour tirer parti de la force motrice des compositions incendiaires ; mais il y a bien loin de là à nos fusées de guerre.

3° Marcus a sans doute connu la force motrice de la fusée; nous en avons donné la preuve (page 82 de notre volume): mais quelle distance il y a entre la théorie et la pratique!

4° M. Lalanne, obligé de renoncer à son interprétation des témoignages de l'empereur Léon et de la princesse Anne Comnène, demande pourquoi on n'aurait pas lancé la fusée avec un tube fermé à une extrémité. La réponse se trouve dans notre volume, page 81. La fusée étant privée de la baguette qui fixe sa direction, n'aurait pas pu atteindre le but.

Résumé de la controverse relative au feu grégeois

Les discussions, surtout quand elles sont un peu vives, n'ont trop souvent pour résultat que de blesser l'amour-propre sans éclairer les questions en litige. Tel ne sera pas le résultat de la controverse soulevée à propos du feu grégeois. MM. Reinaud, Favé et Lalanne, après s'être expliqués verbalement, n'ont pas tardé à reconnaître entre eux plus de mal-entendu que de véritable dissentiment. Et, en conséquence, ils ont rédigé d'un commun accord les conclusions suivantes :

Le mal-entendu provient surtout du sens que M. Lalanne a attaché aux mots petite fusée et fusée de guerre, mots auxquels il ne donnait pas l'acception rigoureuse de la technologie moderne.

1° Il a vu dans le tube de main un tube rempli de composition incendiaire et dardant sa flamme par une des extrémités; il pense que ce tube possédait une force motrice comme la fusée décrite par Marcus Græcus. L'imperfection de cette arme empêchant d'utiliser sa force motrice, elle devait être lancée la flamme en avant.

MM. Reinaud et Favé sont, sur ce point, d'accord avec M. Lalanne.

2° M. Lalanne a vu dans *le feu lancé au moyen de tubes* dont parlent les auteurs grecs, des projectiles de même nature,

mais de dimension plus grande que celle des tubes de main. En leur appliquant le nom de fusées de guerre, il a seulement voulu dire que ces projectiles qui possédaient aussi une certaine force motrice, et en outre une force de combustion plus grande que celle des tubes de main, devaient, comme moyen incendiaire, être d'un emploi plus redoutable à la guerre. Leur imperfection a dû empêcher qu'on utilisât beaucoup leur force motrice, et, comme il l'a reconnu, on a dû les lancer presque toujours au moyen de machines.

MM. Reinaud et Favé sont d'avis que cette opinion est fort plausible ; ils pensent seulement que les indications données par les auteurs grecs sont trop incomplètes pour qu'on puisse déterminer d'une manière absolue la nature de l'artifice lancé par les tubes.

Sur ces deux points, qui ont fait l'objet principal de la discussion, il n'y a donc plus de désaccord.

3° La différence d'opinion qui peut exister sur quelques autres questions tient uniquement à ce qu'elles sont envisagées sous des points de vue différents. Ainsi, par exemple, M. Lalanne ayant trouvé un certain nombre de passages mentionnant des effets de bruit et de combustion semblables à ceux de notre poudre à canon, et s'appuyant sur un texte grec, où la poudre elle-même est désignée, au quinzième siècle, par l'un des noms du feu grégeois, a pensé que la composition du feu grégeois était celle de notre poudre à canon, ou au moins une composition analogue.

MM. Reinaud et Favé se sont placés à un point de vue différent ; ils n'ont pas traité exclusivement du feu grégeois ; ils ont entrepris d'écrire une histoire de l'artillerie. Leur sujet les a ainsi amenés à faire le tableau des compositions incendiaires qui ont conduit successivement à la connaissance et aux divers emplois de la poudre à canon. Pour eux, le feu

grégeois, ayant pour objet d'embraser, a consisté dans celles des nombreuses compositions dont ils ont donné les recettes, qui jouissaient, à un haut degré, de la propriété incendiaire. Ils ont pu, du moins à ce qu'ils pensent, expliquer, par la nature de ces compositions, les propriétés attribuées au feu grégeois. Ainsi, suivant eux, la poudre a bien pris naissance dans l'art des feux de guerre ; seulement elle n'était pas la base du feu grégeois et elle resta longtemps un accessoire de l'art incendiaire.

Ils pensent, et c'est aussi l'opinion de M. Lalanne, que l'on a d'abord utilisé à la guerre sa propriété de brûler vivement, c'est-à-dire de *fuser*. En outre, longtemps avant d'employer sa force projective, on a connu et utilisé le principe de la force motrice qui sert aujourd'hui à lancer nos fusées.

Quant aux autres points sur lesquels il pourrait rester quelque dissentiment, chacun s'en réfère à ce qu'il a écrit précédemment.

REINAUD, FAVÉ, LALANNE.

COURS

SUR

LA CONSTRUCTION ET LA FABRICATION

DES ARMES A FEU,

PAR LE COLONEL HOMILIUS,

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR M. LENGLIER,

CAPITAINE D'ARTILLERIE.

Nous n'avons point en France d'ouvrage qui traite de la fabrication des armes. Le comité d'artillerie a depuis longtemps publié le programme d'un cours sur le service dans les manufactures d'armes et promis aux officiers de cette arme de le faire rédiger ou imprimer. Nous ne savons où en est ce travail qui a

dû être commencé il y a dix ou quinze ans. En attendant la description des procédés en usage pour la fabrication dans nos manufactures d'armes, l'ouvrage de M. le colonel Homilius nous fera connaître les procédés en usage chez les Saxons. M. le capitaine Lenglier, en traduisant ce livre, a donc rendu un double service, celui d'apprendre à nos établissements ce qui se pratique dans ceux de l'Allemagne, et celui de donner à tous les militaires, et aux officiers d'artillerie surtout, le moyen de s'instruire sur une branche industrielle de leur art qui n'avait point été encore décrite.

Avant d'exposer les procédés en usage pour la fabrication des diverses parties d'une arme, M. le colonel Homilius en expose ce qu'il nomme la construction, c'est-à-dire la nomenclature raisonnée. Il considère d'abord l'arme dans son ensemble, indique son but et les conditions auxquelles elle doit satisfaire, il la décompose ensuite, et prenant chaque partie séparément, en expose la nature et l'objet. Il est amené ainsi à traiter toutes les questions importantes, celles du calibre, du vent, du recul, etc... Nous ne chercherons point à analyser cet ouvrage, et nous préférons en donner textuellement des extraits de quelque étendue; nous sommes persuadé que le lecteur pensera comme nous que l'ouvrage de M. le colonel

Homilius est digne de toute la réputation dont il jouit en Allemagne, et que M. le capitaine Lenglier a rendu un véritable service en le traduisant.

§ 3.

DU FUSIL D'INFANTERIE.

Les principales dispositions sur lesquelles repose la construction d'une bonne arme à feu pour l'infanterie sont :

1° L'arme doit porter avec justesse à des distances convenables et communiquer au projectile la force de percussion nécessaire ; il serait bien à désirer qu'on se décidât à exprimer par des chiffres ces conditions, afin de déterminer d'une manière bien précise ce qu'on exige à proprement parler d'un bon fusil d'infanterie.

2° Un maniement et un nettoiement prompts, sûrs et faciles ; l'arme dans un tir suivi ne doit pas s'encrasser trop promptement ; il faut surtout que le poids de l'arme et des munitions soit proportionné aux forces du soldat, et on ne doit pas à ce sujet perdre de vue les marches forcées et les autres circonstances défavorables. — La grande mobilité que la tactique moderne exige de l'infanterie, impose la nécessité de diminuer autant que possible le poids que doit porter chaque homme, ne s'agirait-il même que de quelques onces.

3° Une durée suffisante de toutes les parties de l'arme, en tenant compte du démontage fréquent, plus ou moins nécessaire et exécuté par des mains plus ou moins habiles, des instruments et des moyens de nettoyage qui détruisent le matériel le plus parfait, en dépit de toutes les prescriptions, et des dégradations qui surviennent dans les marches et les transports. Il faut tenir compte enfin des influences de l'atmosphère et de l'usure inévitable des différentes par-

ties, malgré l'observation stricte des instructions données à ce sujet.

4° Les qualités indispensables de la matière première.

5° Une construction simple, telle que les réparations à faire à l'arme soient rares et faciles.

6° La modicité du prix de revient.

§ 4.

Les parties principales du fusil sont :

Le *canon*, qui reçoit la cartouche et détermine la direction que la balle doit parcourir.

La *monture*, qui relie les différentes parties entre elles et principalement le canon et la platine, ce qui rend le maniement de l'arme sûr, rapide, facile (armer, viser).

La *platine*, mécanisme propre à enflammer sûrement et rapidement la charge.

La *baguette*, qui sert à introduire et à refouler la cartouche dans le canon et à en retirer la balle au moyen du tire-bourre qui s'y adapte.

La *baïonnette*, qui donne au fusil la propriété de servir comme arme de main.

Les *garnitures*, dont les différentes parties ont des destinations très-diverses, mais servant particulièrement à relier le canon à la monture, à protéger cette dernière contre les dégradations, à mettre en mouvement la platine et à maintenir la baguette dans son logement.

§ 5.

Avant d'entrer dans les détails de la construction du fusil nous devons exposer quelques notions générales sur la charge, la vitesse initiale et le recul.

Lorsque la balle quitte le canon, elle ne peut suivre, en vertu de la pesanteur, la direction du prolongement de l'axe de l'âme, elle s'abaisse à partir de ce point et décrit par suite de la résistance de l'air une courbe dont la courbure, dans des circonstances égales du reste, est d'autant moins prononcée que la vitesse initiale du projectile est plus grande; il semblerait par suite avantageux de faire croître cette force autant que les autres données le permettent, parce qu'alors la trajectoire deviendrait plus rasante, le tir plus énergique, la portée et la force de percussion plus grandes; mais cela a lieu dans un rapport bien moins grand que pour la vitesse initiale, parce que la résistance de l'air croît avec le carré de la vitesse; aussi quelques personnes posent-elles en principe que les portées sont en rapport des puissances 1/2 ou 1/1,6 des vitesses initiales. Il en résulte encore que si deux balles sont lancées avec des vitesses initiales très-différentes, la différence de leurs vitesses ira d'autant plus en diminuant que leur portée sera plus grande. — Quoique la vitesse initiale de la balle soit déterminée principalement par la force de la charge, il faut tenir compte cependant de la nature et du mode d'inflammation de la poudre, de la longueur (§ 11) et du vent (§ 9) du canon et de la position du trou de la lumière (§ 12) qui ont plus ou moins d'influence sur la vitesse initiale. — On ne peut conclure de là qu'il faut augmenter la charge jusqu'à ce que la vitesse initiale ne croisse plus, car ce serait im-

possible, par la raison que le choc qui a lieu à la fois contre l'épaule et la joue du tireur augmente dans le même rapport ; il se produit en effet dans les armes à feu comme dans les bouches à feu une pression des gaz de la poudre sur les parties opposées à la bouche et à la lumière, qui a pour effet des mouvements de l'âme dans ces deux directions, parce que la pression en ces points n'est pas contre-balancée par une pression opposée, comme cela a lieu dans les autres parties de l'arme. — Quoique le recul ne produise des mouvements sensibles de l'arme que lorsque la balle est hors du canon (essais de Wiesbaden, Béroaldo II, 158), ces mouvements produisent cependant un effet défavorable sur la justesse du tir; car leur action sur le tireur peut s'accroître d'une manière sensible en ce sens qu'il est déjà fatigué du tir précédent, ou qu'il fait un mouvement, lorsqu'il presse la détente, pour échapper en partie du moins aux effets du tir. — La justesse diminue d'autant plus que le point d'appui de l'arme est plus éloigné du plan vertical, passant par le centre de gravité du tireur; parce qu'il produit alors un mouvement de rotation qui occasionne nécessairement des déviations du projectile; il doit y avoir par suite une limite au delà de laquelle les avantages résultant d'un accroissement de charge sont inférieurs aux inconvénients résultant de cet accroissement. — Divers essais faits à ce sujet dans ces derniers temps trouvent naturellement ici leur place.

Callestrœm (du Vignau, page 169) obtint avec le fusil d'infanterie suédois des résultats dont la moyenne a toujours été déterminée au moyen de 5 coups; la balle pesait 2,322 loth (33 gram. 87).

CHARGE déduction faite de l'amorce en loth.	VITESSE initiale moyenne en pieds.	PÉNÉTRATION dans du bois de pin desséché en pouces.	NOMBRE de planches de 1 pouce d'épaisseur traversées.	RECUL.
$\frac{45}{48}$ = 13 gr. 68	1500	6	8 à 9	Inadmissible.
$\frac{41}{48}$ = 12 gr. 46	1465	5 $\frac{3}{4}$	8 à 8 $\frac{1}{2}$	Idem.
$\frac{37}{48}$ = 11 gr. 24	1387	5 $\frac{1}{2}$	8	Trop considérable.
$\frac{33}{48}$ = 10 gr. 03	1298	5 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{2}$ à 8	On peut maintenir l'arme directement pendant le tir.
$\frac{29}{48}$ = 8 gr. 81	1228	5	7 $\frac{1}{2}$	Supportable et convenable.
$\frac{25}{48}$ = 7 gr. 60	1148	4 $\frac{1}{2}$	7	Idem.
$\frac{21}{48}$ = 6 gr. 38	1046	4	6 $\frac{1}{2}$	Idem.
$\frac{17}{48}$ = 5 gr. 16	991	3 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	Idem.
$\frac{13}{48}$ = 3 gr. 95	772	2 $\frac{1}{2}$	4	Idem.
$\frac{9}{48}$ = 2 gr. 73	635	1 $\frac{2}{3}$	3	Idem.
$\frac{5}{48}$ = 1 gr. 52	435	1,03	1 $\frac{3}{4}$	Idem.
$\frac{4}{48}$ = 1 gr. 21	408	0,60	1	Idem.
$\frac{3}{48}$ = 0 gr. 91	328	Il y avait seulement choc.		Idem.

Dans d'autres expériences (du Vignau, p. 180 et 181) où le contour des hommes était dessiné sur la cible et occupait les 57/100 d'un rectangle de 6 pieds de hauteur sur 2 pieds de largeur, on obtint avec le fusil d'infanterie suédois les résultats suivants :

ÉLOIGNEMENT.	200 pieds.		400 pieds.		600 pieds.	
CHARGE.	3/4 loth 10 gr. 95	2/3 loth 9 gr. 72	3/4 loth 10 gr. 95	2/3 loth 9 gr. 72	3/4 loth 10 gr. 95	2/3 loth 9 gr. 72
Nombre de balles ayant atteint :						
La figure tracée sur la cible.	40	39	16	11	15	19
Les figures voisines.	5	12	17	29		
Les intervalles entre les figures.	13	7	25	16	14	13
Trop bas.	—	—	1	—	13	10
Trop haut.	—	—	—	—	9	10
Balles perdues.	2	2	1	4	9	8

Dans les expériences de Wiesbaden on obtint les résultats suivants en prenant la moyenne de 100 coups; les balles avaient 7 lignes 4 points (14^{mm} 8) et étaient de 18 à la livre (38 1/2 environ au kilog.).

CHARGE de poudre en grammes.	RECUL en degrés du pendule balistique.	A 200 pas.		A 300 pas.	
		NOMBRE de balles ayant atteint une cible de 5 pieds de hauteur sur 2 pieds de largeur.	ABAISSEMENT de la balle au-dessous de la ligne de mire.	NOMBRE de balles ayant atteint une cible de 5 pieds de hauteur sur 2 pieds de largeur.	ABAISSEMENT de la balle au-dessous de la ligne de mire.
9,24	21,8	26	9 pouces 5 (0m,22)	11	40 pouces (0m,95)
8,00	19,3	29	15 pouces (0m,35)	9	45 pouces (1m,06)
7,00	16,9	23	24 pouces (0m,56)	5	60 pouces 5 (1m,53)

Voyez plus loin le § 9.

Dans les expériences qui ont eu lieu à Liége, on compara, dans les mêmes circonstances, les charges de 13 gram. et 10 gram. 5, dont on retranchait un gramme pour l'amorce, et on obtint les résultats suivants :

CHARGE l'amorce déduite.	VITESSE initiale.	NOMBRE DE PLANCHES de 0m,01 d'épaisseur, espacées de 0m,15, traversées (essence de peuplier).			
		A la bouche.	A 100 mètres.	A 150 mètres.	A 200 mètres.
12gr.	612^m	24,5	16 3	14,6	12
9, 5	523^m	25	14	11	9,3

On atteint sur 100 balles une cible de 1^m :

CHARGE.	LE FUSIL PLACÉ						
	Sur un chantier.			A l'épaule.			
	100^m	150^m	200^m	100^m	150^m	200^m	Ces nombres ont été donnés au moyen de 100 coups tirés sur le chevalet et de 500 l'arme appuyée à l'épaule.
12 gr.	97	65	36	63	32	25	
9 $\frac{1}{2}$ gr.	95	66	33	64	38	22	

Les portées étaient dans le rapport de 10 à 9 (Timmerhans, pag. 65).

Dans des expériences qui ont eu lieu à Brœschaet en 1839, les fusils étant appuyés sur des chevalets et la cible ayant 2 mètres de hauteur sur 4 mètres de largeur, ont atteint sur 100 balles :

CHARGE.	A 150 mètr.	A 200 mètr.	A 250 mètr.	A 300 mètr.	»
12 gram.	71	38	19	9	»
9 ½ gram.	65	36	18	8	»

Les nombres de ce tableau ont été fournis par 1,000 coups (Timmerhans, pag. 46). *Voyez* § 9, le résultat des expériences faites en Prusse.

On doit surtout, dans la fixation de la charge, tenir compte du temps, souvent très-long, pendant lequel les cartouches séjournent dans la giberne du soldat et de l'action exercée par l'atmosphère et d'autres influences fâcheuses, malgré toutes les précautions que l'on peut prendre. Une charge de 3/10 du poids de la balle, le vent étant suffisamment réduit, paraît, d'après l'opinion de plusieurs puissances, convenable en toutes circonstances, surtout avec des armes à percussion. La charge du fusil d'infanterie saxonne est de 9/16 de loth (8 gram. 20).

§ 6.

Le recul et le choc de l'arme contre la joue sont diminués, pour une charge donnée, par la résistance que le poids de l'arme oppose aux forces motrices. — Ce poids, d'après Callerstrœm et Glunder, doit être pour une charge de 2/3 loth (9 gram. 72) d'au moins 200 fois le poids de la balle; mais les expériences mêmes de Callerstrœm (du Vignau, pag. 164) prouvent qu'avec la charge de 2/3 de loth (9 gram.

72), il suffisait que le fusil suédois pesât 162 fois et le fusil raccourci 147 fois le poids de la balle, pour que le recul devînt très-supportable. — Ce qu'il y a de mieux à faire, c'est de faire dépendre du poids de la charge le poids de l'arme, sans toutefois tenir compte de la baïonnette qui n'est pas ordinairement fixée au canon pendant le tir. — On doit, d'après les expériences les plus connues, admettre pour le poids du fusil sans baïonnette 560 fois celui de la charge, et ne pas dépasser cette limite; car une arme trop lourde, surtout quand le soldat qui doit s'en servir est peu robuste, présente un grand désavantage sous le rapport de la justesse et exige dans certains cas un trop grand déploiement de force. — Il serait très-difficile d'établir d'une manière absolue une règle générale; car on ne peut nier l'influence qu'exercent le vent (§ 9), la position de la lumière (§ 12), la position du centre de gravité (§ 10), la monture par elle-même et par rapport à la conformation du tireur.

On admet généralement que le fusil avec sa baïonnette ne doit pas peser moins de 9 livres (4 kil. 20) ni plus de 11 (5 kil. 13); le fusil modifié de Saxe pèse 10 livres (4 kil. 67), le fusil nouveau modèle 11 livres (5 kil. 13).

§ 7.

Le *canon*, l'espace circonscrit par la partie cylindrique intérieure, s'appelle l'*âme;* sa surface intérieure, *paroi de l'âme;* elle se subdivise en supérieure, inférieure, droite et gauche. — La ligne milieu imaginaire se nomme *axe de l'âme;* l'ouverture antérieure, la *bouche;* le *tonnerre* est la partie postérieure du canon destinée à recevoir la charge; c'est dans cette partie que se trouve l'écrou de la vis qui ferme le

canon et forme la culasse. — Pour éviter des dégradations dans le nettoyage et dans l'opération du polissage de l'âme qui devient plus tard nécessaire, on augmente un peu en ce point le calibre du forage de manière que les pas de vis soient placés en dehors de la paroi, ce qui ne doit du reste avoir lieu que jusqu'à concurrence d'une force de fer suffisante pour la durée de l'arme. — L'âme doit toujours, jusqu'aux pas de vis, former un cylindre nettement foré et parfaitement dressé; ce que l'on vérifie au moyen de l'*arc à boyau* (§ 57). Si l'âme va en s'évasant vers la bouche, la balle n'a plus de direction certaine; dans le cas contraire, le recul augmente; si enfin elle n'est pas exactement calibrée, il n'y a plus de précision dans le tir.

Les évents, les chambres, les travers de canon, etc., donnent des coups sans justesse et d'un effet défavorable à la durée de l'arme.

§ 8.

Il ne faut pas confondre, dans les armes à feu, le calibre du forage, ou le diamètre de l'âme, avec le calibre de la balle ou le diamètre de la balle.

Le calibre de l'arme est généralement déterminé par le nombre de balles qu'il faut pour faire une livre, en ne tenant pas compte du vent.

Les fusils de toutes les armées de l'Europe portent des balles de 16 à 20 et le plus généralement de 18 à la livre. — On ne peut que blâmer cette dénomination, car il en résulte que, la livre n'étant pas la même dans les différents pays, des balles de diverses grosseurs sont regardées comme égales.

Le fusil d'infanterie saxon porte des balles de 18, plus exactement de 18 1/10 à la livre (38 1/2 au kilog.); leur dia-

mètre est de 0 po. 7 (16^{mm}, 52), mais ce diamètre, par ordre ministériel du 8 octobre 1840, est fixé à l'avenir à 0 po. 69 (16^{mm}, 28), avec une tolérance de 0 po. 01 (0^{mm}, 23). — Le calibre de forage des fusils nouveau modèle est de 0 po. 74 (17^{mm}, 46), c'est-à-dire que le foret de ce calibre doit pouvoir s'introduire dans l'âme, mais ces armes sont cependant de service, quoique le calibre de 0 po. 75 (17^{mm}, 70) y puisse pénétrer. — Les armes en service ne sont pas rebutées tant qu'elles ne laissent pas entrer le calibre de 0 po. 79 (18^{mm}, 64) (*Ordre ministériel* du 13 janvier 1842). — Plus la balle est grosse, à égalité de pesanteur spécifique du métal, plus elle produit d'effet ; car pour des charges proportionnellement égales, et produisant dans les mêmes circonstances des vitesses initiales égales, une balle plus grosse perd, en vertu de la résistance de l'air, moins de sa force d'impulsion qu'une balle plus petite, parce que, comparativement à sa masse, elle offre moins de surface à l'air ; sa portée est par conséquent plus grande, elle atteint plus sûrement, possède une plus grande force de percussion et attaque une plus grande surface.

Une cartouche assez forte glisse mieux dans le canon qu'une cartouche très-petite, elle est aussi moins sujette aux influences atmosphériques et autres, elle permet en outre l'emploi des munitions étrangères. — Dans le cas où des balles d'un plus fort calibre doivent avoir la même vitesse initiale que les balles d'un calibre inférieur, on doit nécessairement employer une plus forte charge et donner par suite au canon une plus forte épaisseur de métal pour parer à l'accroissement du recul (§ 5) ; il en résulte en outre une augmentation dans le poids de l'arme et des munitions, dans la dépense des matières premières, des frais de confection et de transport ; enfin plus le calibre de la balle du fusil est grand, plus il devient difficile de rendre égaux les cali-

bres du fusil, du mousqueton et du pistolet (§ 33 et 38).

Il paraît que des expériences faites en Hanovre (Glunder, pag. 90) ont démontré que des balles du poids de 1 1/2 loth (21 gram. 88) remplissent à 300 pas toutes les conditions que l'on peut exiger d'un fusil ordinaire, et qu'elles traversent à 500 pas des planches de sapin de 1 po. (23^{mm}). Seydel avait déjà tenté de prouver par des expériences, que l'on peut sans inconvénient diminuer jusqu'à 51/100 d'un pouce du Rhin (14^{mm}) le diamètre de la balle (po. 248 et 249).

§ 9.

Le *vent*, ou la différence entre le diamètre de l'âme et le diamètre de la balle, doit être tel que la cartouche, dans le cas où la balle est entourée de papier, puisse toujours pénétrer facilement dans le canon, même dans le cas où l'âme est diminuée par la dilatation, ou encrassée par l'effet d'un tir continu, ce qui arrive plus vite avec les bouches à feu parce qu'avec de faibles charges il se produit plus de résidu et qu'il en est moins projeté en dehors par l'extension des gaz. — La grandeur du vent dépend principalement des tolérances établies sous le rapport du diamètre de la balle, de l'épaisseur du papier à cartouche et de la qualité de la poudre en ce qu'elle encrasse plus ou moins le canon. — Le vent normal, d'après la dernière fixation du diamètre de la balle, est de 0 po. 05 (1^{mm}, 18) dans les fusils nouveau modèle; de 0 po. 06 (1^{mm}, 41) dans les armes modifiées dont le calibre de forage est de 0 po. 75 (17^{mm}, 7).

Plus le vent est considérable, plus il y a de gaz perdus, et sans action sur la balle; ce qui produit un effet désavantageux eu égard à la vitesse initiale, de sorte que le tir est

moins rasant et les chances d'atteindre le but moins grandes. — Il en résulte des déviations longitudinales et latérales parce que la balle peut alors quitter le canon dans une direction différente de celle de l'axe, et que le gaz en s'échappant par le vent peut communiquer à la balle un mouvement de rotation autour d'un axe passant par le centre de gravité; cet axe, d'après le point où la balle touche l'âme, étant susceptible de diverses positions, il en résulte des déviations d'autant plus grandes que le centre de gravité diffère plus du centre de figure, soit à cause des irrégularités de la forme de la balle, soit par suite de la différence de densité de la masse. — Il faut en outre ne pas perdre de vue que les armes en service s'usent par le frottement de la baguette, ce qui cause une augmentation graduelle du vent.

Deux écrivains modernes se complaisent dans l'idée que la grandeur du vent est favorable à la justesse du tir; nous allons exposer ici des preuves palpables du contraire. — Des expériences qui ont eu lieu à Metz, en 1817 et 1818 (Piobert, pag. 71) avec des calibres de 17^{mm}, 4 ont donné les résultats suivants :

LONGUEUR du canon.	NOMBRE de balles à la livre.	DIAMÈTRES des balles en millimètres.	NOMBRE DE BALLES qui sur 100 coups ont atteint un but carré de 2 mètres de côté aux distances de :			
			100 mèt.	125 mèt.	150 mèt.	175 mèt.
42 po. 1m,14.	20	16	88	79	65	46
	18	16,6	92	83	68	50
	17	17	95	85	70	52
38 po. 1m,03.	20	16	72	63	49	33
	18	16,6	81	72	57	40
	17	17	85	77	62	44
28 po. 0m,76.	20	16	59	46	29	14
	18	16,6	68	54	38	21
	17	17	77	64	54	26

Les expériences faites à Wiesbaden en 1829, avec les fusils de voltigeurs français introduits dans le duché de Nassau, sont encore plus concluantes ; en voici les résultats :

DIAMÈTRE de la balle en mesures françaises.	Charge de poudre en grammes, déduction faite de l'amorce.	Nombre de coups.	Recul en degrés du pendule balistique.	Une cible de 7 pieds de hauteur sur 8 de large.	Une cible de 5 pieds de hauteur sur 2 de large.	Inclinaison de la balle sous la ligne de mire.	7 pieds de hauteur sur 6 pieds de largeur.	5 pieds de hauteur sur 2 pieds de largeur.	Inclinaison de la balle sous la ligne de mire.
7 lig. 4 po.	11,28	45	23,38	40	8	po. 16,7 $0^m,39$	17	3	po. 45 $1^m,06$
7 lig. 3 po.	9,24	45	21,30	41	14	14, 5 $0^m,34$	23	4	43 $1^m,01$
7 lig. 4 po.	9,24	45	21,70	42	19	15, 5 $0^m,36$	27	6	39, 5 $0^m,92$
»	Amorce comprise	»	»	à	»	»	»	»	»
7 lig. 4 po.	12,22	200	23,90	103	24	26 $0^m,51$	69	11	44 $1^m,04$
7 lig. 4 po.	9,00	200	19,00	145	49	29 $0^m,68$	120	35	48 $1^m,13$

Les trois premières colonnes horizontales prouvent évidemment que dans le cas où le vent est réduit à 3 points, la charge peut être diminuée d'un 1/5, et que dans le cas contraire le recul est amoindri, l'inclinaison de la balle sous la ligne de mire moins grande, et la justesse eu égard à un but de peu d'étendue doublée.

Les deux autres colonnes inférieures pour lesquelles la

DISTANCES.	CALIBRE du fusil.	MOYENNE des coups ayant atteint la cible.	NOMBRE de planches de sapin de 1 pouce 1/4 (28mm,5) d'épaisseur espacées de 18 pouces (42 centimètres,4) traversées.	CALIBRE de la balle.	RAPPORT des coups ayant porté aux coups perdus.	REMARQUE.
125 aunes (70m,80).	0po.,76 (17mm,93)	8,73	6,53	0po.,70 (16mm,52)	7 : 5	On tira avec chaque arme jusqu'à ce que l'on eût atteint la cible un nombre de fois déterminé, et on en déduisit les moyennes que présente ce tableau.
		7,13	6,60	0po.,69 (16mm,28)		
	0po.,77 (18mm,17)	8,53	6,46	0po.,70 (16mm,28)		
		6,80	6,30	0po.,69 (16mm,28)		
200 aunes (113m,30).	0po.,76 (17mm,93)	7,13	5,66	0po.,70 (16mm,52)	44 : 23	
		5,86	4,66	0po.,69 (16mm,28)		
	0po.,77 (18mm,17)	6,80	5,60	0po.,70 (16mm,52)		
		6,80	4,80	0po.,69 (16mm,28)		

On compara en 1834 deux espèces de cartouches, les unes de poudre tassée avec des balles de 0 po., 69 (16mm, 28); les

autres de poudre non tassée avec des balles de 0 po., 70 (16^{mm}, 52); les circonstances n'étant pas par suite les mêmes quoique ce fussent toujours les mêmes tireurs se servant des mêmes armes, on obtint les résultats suivants :

CALIBRE de l'âme.	CALIBRE de la balle.	A 150 pas			A 200 pas.		
		ont atteint le rond.	ont atteint la cible.	balles perdues.	ont atteint le rond.	ont atteint la cible.	balles perdues.
0po.,74 (17mm,46)	0po.,69 (16mm,28)	15	7	2	9	8	7
	0po.,70 (16mm,52)	15	6	3	12	10	2
0po.,75 (17mm,70)	0po.,69 (16mm,28)	14	6	4	6	6	12
	0po.,70 (16mm,52)	9	10	5	9	8	7
0po.,76 (17mm,93)	0po.,69 (16mm,28)	8	8	8	8	5	11
	0po.,70 (16mm,52)	12	10	2	7	10	7
0po.,77 (18mm,17)	0po.,69 (16mm,28)	8	7	9	2	3	19
	0po.,70 (16mm,52)	14	6	4	14	3	7

Pour s'assurer de la facilité du chargement de l'arme on employa un peloton d'infanterie dont la moitié des hommes étaient armés de fusils du calibre de 0 po., 75 (17^{mm}, 70), et l'autre moitié de fusils du calibre de 0 po., 74 (17^{mm}, 46);

chaque homme tira 60 cartouches avec des balles de 0 po., 70 (16^{mm}, 52) de diamètre, soit dans des feux individuels, soit dans des feux de peloton, avec autant de rapidité que possible, de manière que le canon du fusil était tellement échauffé qu'on ne pouvait le tenir avec la main, et cependant le chargement ne présenta aucune difficulté comme cela s'était présenté dans les expériences de 1821.

On peut dans tous les cas conclure de ce qui précède qu'il est extrêmement important que le vent soit aussi faible que possible et qu'il n'en résulte aucun inconvénient pour la célérité du chargement même dans un tir continu.

§ 10.

La force du fer ou l'épaisseur de la *paroi*, mesurée dans le pourtour du canon, doit être partout assez grande pour opposer aux gaz de la poudre la résistance nécessaire, dans le cas même où quelque soldat peu exercé aurait, dans la chaleur du combat, chargé son arme en mettant deux cartouches l'une par-dessus l'autre. — Le canon doit en outre être assez fort pour ne pas être trop rapidement usé ou trop facilement dégradé par le maniement, pendant les exercices, le polissage du canon, le nettoiement, les chocs, les chutes, etc... Il résulterait encore d'une trop faible épaisseur de métal un échauffement trop rapide du canon dans un feu soutenu, et le maniement de l'arme en deviendrait plus difficile.

L'*épaisseur du métal* exerce, dans des circonstances du reste égales, un effet essentiel sur le poids de l'arme; plus elle est grande, moins il y a de recul, mais plus le maniement de l'arme est difficile; il est en tous ces cas plus ra-

tionnel d'arriver au poids voulu de l'arme en augmentant l'épaisseur du canon, que d'obtenir ce résultat par le renforcement inutile des autres parties. — Cette épaisseur est du reste comme dans les bouches à feu, et par des motifs semblables, plus grande à la culasse, et elle décroît graduellement jusqu'à la bouche. — Ce décroissement exerce une grande influence sur la position du centre de gravité (note 3); c'est à ce point que doit être appliquée la main gauche qui soutient l'arme en joue pour lui donner une assiette solide; à cet égard il faut admettre, comme Béroaldo, qu'on ne peut arriver à une position stable de l'arme que lorsque le coude gauche étant appuyé au corps, la main ne se trouve pas étendue au delà de 21 po. (0^m, 50), mais comme (§ 11) d'autres raisons s'y opposent, on ne place pas le centre de gravité au delà de 27 à 28 po. de la crosse (de 0^m, 63 à 0^m, 66), la baïonnette étant au fusil; parce que le bras gauche du tireur tremble lorsqu'il est plus tendu, ce qui rend impossible toute justesse dans le tir. Du reste, plus le centre de gravité est porté en arrière, plus le bras de levier, au moyen duquel agit la force qui produit le choc de l'arme contre la joue du tireur, est court, et moins son effet est grand; car s'il y a raccourcissement du bras de levier au moyen duquel le frottement qui a lieu contre l'épaule s'oppose à ce mouvement, l'action produite est pour ainsi dire relativement annulée. — On doit supposer alors que l'arme est soutenue et solidement maintenue par son centre de gravité, de telle sorte que le choc contre la joue se transforme en un mouvement de rotation qui a lieu autour du centre de gravité; il est aussi important, pour faciliter le mouvement de croiser la baïonnette, que le centre de gravité ne soit pas porté trop en avant. — Les épaisseurs de métal du canon doivent être, dans une même coupe, perpendiculaires à l'axe, parfai-

chaque homme tira 60 cartouches avec des balles de 0 po., 70 (16^{mm}, 52) de diamètre, soit dans des feux individuels, soit dans des feux de peloton, avec autant de rapidité que possible, de manière que le canon du fusil était tellement échauffé qu'on ne pouvait le tenir avec la main, et cependant le chargement ne présenta aucune difficulté comme cela s'était présenté dans les expériences de 1821.

On peut dans tous les cas conclure de ce qui précède qu'il est extrêmement important que le vent soit aussi faible que possible et qu'il n'en résulte aucun inconvénient pour la célérité du chargement même dans un tir continu.

§ 10.

La force du fer ou l'épaisseur de la *paroi*, mesurée dans le pourtour du canon, doit être partout assez grande pour opposer aux gaz de la poudre la résistance nécessaire, dans le cas même où quelque soldat peu exercé aurait, dans la chaleur du combat, chargé son arme en mettant deux cartouches l'une par-dessus l'autre. — Le canon doit en outre être assez fort pour ne pas être trop rapidement usé ou trop facilement dégradé par le maniement, pendant les exercices, le polissage du canon, le nettoiement, les chocs, les chutes, etc... Il résulterait encore d'une trop faible épaisseur de métal un échauffement trop rapide du canon dans un feu soutenu, et le maniement de l'arme en deviendrait plus difficile.

L'*épaisseur du métal* exerce, dans des circonstances du reste égales, un effet essentiel sur le poids de l'arme; plus elle est grande, moins il y a de recul, mais plus le maniement de l'arme est difficile; il est en tous ces cas plus ra-

tionnel d'arriver au poids voulu de l'arme en augmentant l'épaisseur du canon, que d'obtenir ce résultat par le renforcement inutile des autres parties. — Cette épaisseur est du reste comme dans les bouches à feu, et par des motifs semblables, plus grande à la culasse, et elle décroît graduellement jusqu'à la bouche. — Ce décroissement exerce une grande influence sur la position du centre de gravité (note 3); c'est à ce point que doit être appliquée la main gauche qui soutient l'arme en joue pour lui donner une assiette solide; à cet égard il faut admettre, comme Béroaldo, qu'on ne peut arriver à une position stable de l'arme que lorsque le coude gauche étant appuyé au corps, la main ne se trouve pas étendue au delà de 21 po. (0^m, 50), mais comme (§ 11) d'autres raisons s'y opposent, on ne place pas le centre de gravité au delà de 27 à 28 po. de la crosse (de 0^m, 63 à 0^m, 66), la baïonnette étant au fusil; parce que le bras gauche du tireur tremble lorsqu'il est plus tendu, ce qui rend impossible toute justesse dans le tir. Du reste, plus le centre de gravité est porté en arrière, plus le bras de levier, au moyen duquel agit la force qui produit le choc de l'arme contre la joue du tireur, est court, et moins son effet est grand; car s'il y a raccourcissement du bras de levier au moyen duquel le frottement qui a lieu contre l'épaule s'oppose à ce mouvement, l'action produite est pour ainsi dire relativement annulée. — On doit supposer alors que l'arme est soutenue et solidement maintenue par son centre de gravité, de telle sorte que le choc contre la joue se transforme en un mouvement de rotation qui a lieu autour du centre de gravité; il est aussi important, pour faciliter le mouvement de croiser la baïonnette, que le centre de gravité ne soit pas porté trop en avant. — Les épaisseurs de métal du canon doivent être, dans une même coupe, perpendiculaires à l'axe, parfai-

chaque homme tira 60 cartouches avec des balles de 0 po., 70 (16^{mm}, 52) de diamètre, soit dans des feux individuels, soit dans des feux de peloton, avec autant de rapidité que possible, de manière que le canon du fusil était tellement échauffé qu'on ne pouvait le tenir avec la main, et cependant le chargement ne présenta aucune difficulté comme cela s'était présenté dans les expériences de 1821.

On peut dans tous les cas conclure de ce qui précède qu'il est extrêmement important que le vent soit aussi faible que possible et qu'il n'en résulte aucun inconvénient pour la célérité du chargement même dans un tir continu.

§ 10.

La force du fer ou l'épaisseur de la *paroi*, mesurée dans le pourtour du canon, doit être partout assez grande pour opposer aux gaz de la poudre la résistance nécessaire, dans le cas même où quelque soldat peu exercé aurait, dans la chaleur du combat, chargé son arme en mettant deux cartouches l'une par-dessus l'autre. — Le canon doit en outre être assez fort pour ne pas être trop rapidement usé ou trop facilement dégradé par le maniement, pendant les exercices, le polissage du canon, le nettoiement, les chocs, les chutes, etc... Il résulterait encore d'une trop faible épaisseur de métal un échauffement trop rapide du canon dans un feu soutenu, et le maniement de l'arme en deviendrait plus difficile.

L'*épaisseur du métal* exerce, dans des circonstances du reste égales, un effet essentiel sur le poids de l'arme; plus elle est grande, moins il y a de recul, mais plus le maniement de l'arme est difficile; il est en tous ces cas plus ra-

tionnel d'arriver au poids voulu de l'arme en augmentant l'épaisseur du canon, que d'obtenir ce résultat par le renforcement inutile des autres parties. — Cette épaisseur est du reste comme dans les bouches à feu, et par des motifs semblables, plus grande à la culasse, et elle décroît graduellement jusqu'à la bouche. — Ce décroissement exerce une grande influence sur la position du centre de gravité (note 3); c'est à ce point que doit être appliquée la main gauche qui soutient l'arme en joue pour lui donner une assiette solide; à cet égard il faut admettre, comme Béroaldo, qu'on ne peut arriver à une position stable de l'arme que lorsque le coude gauche étant appuyé au corps, la main ne se trouve pas étendue au delà de 21 po. (0^m, 50), mais comme (§ 11) d'autres raisons s'y opposent, on ne place pas le centre de gravité au delà de 27 à 28 po. de la crosse (de 0^m, 63 à 0^m, 66), la baïonnette étant au fusil; parce que le bras gauche du tireur tremble lorsqu'il est plus tendu, ce qui rend impossible toute justesse dans le tir. Du reste, plus le centre de gravité est porté en arrière, plus le bras de levier, au moyen duquel agit la force qui produit le choc de l'arme contre la joue du tireur, est court, et moins son effet est grand; car s'il y a raccourcissement du bras de levier au moyen duquel le frottement qui a lieu contre l'épaule s'oppose à ce mouvement, l'action produite est pour ainsi dire relativement annulée. — On doit supposer alors que l'arme est soutenue et solidement maintenue par son centre de gravité, de telle sorte que le choc contre la joue se transforme en un mouvement de rotation qui a lieu autour du centre de gravité; il est aussi important, pour faciliter le mouvement de croiser la baïonnette, que le centre de gravité ne soit pas porté trop en avant. — Les épaisseurs de métal du canon doivent être, dans une même coupe, perpendiculaires à l'axe, parfai-

chaque homme tira 60 cartouches avec des balles de 0 po., 70 (16^{mm}, 52) de diamètre, soit dans des feux individuels, soit dans des feux de peloton, avec autant de rapidité que possible, de manière que le canon du fusil était tellement échauffé qu'on ne pouvait le tenir avec la main, et cependant le chargement ne présenta aucune difficulté comme cela s'était présenté dans les expériences de 1821.

On peut dans tous les cas conclure de ce qui précède qu'il est extrêmement important que le vent soit aussi faible que possible et qu'il n'en résulte aucun inconvénient pour la célérité du chargement même dans un tir continu.

§ 10.

La force du fer ou l'épaisseur de la *paroi*, mesurée dans le pourtour du canon, doit être partout assez grande pour opposer aux gaz de la poudre la résistance nécessaire, dans le cas même où quelque soldat peu exercé aurait, dans la chaleur du combat, chargé son arme en mettant deux cartouches l'une par-dessus l'autre. — Le canon doit en outre être assez fort pour ne pas être trop rapidement usé ou trop facilement dégradé par le maniement, pendant les exercices, le polissage du canon, le nettoiement, les chocs, les chutes, etc... Il résulterait encore d'une trop faible épaisseur de métal un échauffement trop rapide du canon dans un feu soutenu, et le maniement de l'arme en deviendrait plus difficile.

L'*épaisseur du métal* exerce, dans des circonstances du reste égales, un effet essentiel sur le poids de l'arme; plus elle est grande, moins il y a de recul, mais plus le maniement de l'arme est difficile; il est en tous ces cas plus ra-

tionnel d'arriver au poids voulu de l'arme en augmentant l'épaisseur du canon, que d'obtenir ce résultat par le renforcement inutile des autres parties. — Cette épaisseur est du reste comme dans les bouches à feu, et par des motifs semblables, plus grande à la culasse, et elle décroît graduellement jusqu'à la bouche. — Ce décroissement exerce une grande influence sur la position du centre de gravité (note 3); c'est à ce point que doit être appliquée la main gauche qui soutient l'arme en joue pour lui donner une assiette solide; à cet égard il faut admettre, comme Béroaldo, qu'on ne peut arriver à une position stable de l'arme que lorsque le coude gauche étant appuyé au corps, la main ne se trouve pas étendue au delà de 21 po. (0^m, 50), mais comme (§ 11) d'autres raisons s'y opposent, on ne place pas le centre de gravité au delà de 27 à 28 po. de la crosse (de 0^m, 63 à 0^m, 66), la baïonnette étant au fusil; parce que le bras gauche du tireur tremble lorsqu'il est plus tendu, ce qui rend impossible toute justesse dans le tir. Du reste, plus le centre de gravité est porté en arrière, plus le bras de levier, au moyen duquel agit la force qui produit le choc de l'arme contre la joue du tireur, est court, et moins son effet est grand; car s'il y a raccourcissement du bras de levier au moyen duquel le frottement qui a lieu contre l'épaule s'oppose à ce mouvement, l'action produite est pour ainsi dire relativement annulée. — On doit supposer alors que l'arme est soutenue et solidement maintenue par son centre de gravité, de telle sorte que le choc contre la joue se transforme en un mouvement de rotation qui a lieu autour du centre de gravité; il est aussi important, pour faciliter le mouvement de croiser la baïonnette, que le centre de gravité ne soit pas porté trop en avant. — Les épaisseurs de métal du canon doivent être, dans une même coupe, perpendiculaires à l'axe, parfai-

tement égales, et la commission hanovrienne de 1834 (*Hann. milit. journal* v) déclare que cette condition est d'une grande influence sur la bonté de l'arme. — Seydel avait déjà posé en principe (pag. 33 et 34), que le canon éprouve par le tir une vibration que l'on reconnaît parfaitement en plaçant l'arme dans une machine, de telle manière que la partie antérieure seule puisse se mouvoir librement; ou bien encore en entourant le canon avec un fil d'archal très-fin qui se dilate toujours et même se brise; qu'enfin ce mouvement d'ébranlement diminue la justesse du tir d'une manière sensible.

Comme il n'y a aucune raison de penser que les vibrations ont déjà lieu pendant que la balle se meut dans le canon; comme de plus, les meilleures armes ont toujours de faibles épaisseurs de métal, il serait à désirer que l'on fît de cette question une étude approfondie; car si le principe énoncé se trouvait exact, on ne pourrait obvier à l'inconvénient qui en résulte que par l'accroissement de l'épaisseur du métal, la diminution de la charge et le raccourcissement du canon.

Le canon doit avoir sur le côté droit, à la hauteur du tonnerre, une partie plane, contre laquelle la platine puisse s'adapter parfaitement; pour arriver à ce résultat, sans diminuer l'épaisseur du métal, la partie inférieure de la culasse est arrondie, et la partie supérieure se termine par 5 côtés d'un octogone régulier.

Les épaisseurs de métal du canon sont ainsi fixées en Saxe :

FUSIL MODIFIÉ.	FUSIL NOUVEAU MODÈLE.
Partie postérieure 0po.,25 (6mm).	0po.,31 (7mm,31).
Partie antérieure 0po.,06(1mm,41).	0po.,085 (2mm).

§ 11.

La longueur du canon est d'une importance très-grande. — On serait porté à penser au premier abord qu'un canon plus long devrait imprimer à la balle une *vitesse initiale* plus grande, parce que les gaz de la poudre agiraient plus longtemps sur elle, mais il paraît que le frottement de la balle contre les parois de l'âme produit un effet contraire, de telle sorte que cet accroissement de vitesse n'a lieu d'une manière sensible que dans certaines limites. — Antoni avait trouvé qu'avec des balles de 2 loths (29 gram., 18), et une charge de poudre des 3/8 du poids de la balle, on obtenait, en faisant varier la longueur du canon, les résultats suivants :

LONGUEUR DU CANON.	VITESSE INITIALE.
9po.,59 (0m,22).	pieds. 969 (274m,07).
19po.,18 (0m,45).	1308 (370m,50).
38po.,37 (0m,90).	1624 (460m,01).
53po.,61 (1m,26).	1698 (480m,97).

Dans des expériences comparatives, qui ont eu lieu en Saxe en 1826, entre un fusil proposé, dont le canon n'avait que 42 po. (0^m, 99) de longueur et le fusil modifié dont le canon a 46 po. (1^m, 08), il arriva, que toutes circonstances égales d'ailleurs, la force de percussion des balles était dans le rapport de 7, 75 à 7, 33, de sorte que le canon de 4 po. (0^m, 094) plus court n'était inférieur sous aucun rapport au fusil modifié.

Callerstrœm trouva dans les mêmes circonstances qu'avec des balles de 2,322 loths (33 gram., 38) et une charge de 11/16 loth (10 gram.), on obtenait pour une longueur de canon de 3 pieds, 47 (0^m, 98), une vitesse initiale de 1285 pieds (364^m), et pour une longueur de 2 pieds 93 (0^m, 83), une vitesse initiale de 1254 pieds (354^m, 88) (du Vignau, pag. 168).

En 1837, on fit en Prusse des essais comparatifs sur la vitesse initiale, en faisant varier les charges de poudre du fusil nouveau modèle; on obtint les résultats suivants :

	FUSIL.	CARABINE.	PISTOLET.
Longueur du canon (en pouces du Rhin).	39 pouc.,18 (1m,018)	15 pouc.,65 (0m,407)	»
Calibre du canon (en pouces du Rhin).	0 pouc.,72 (18mm,72)	0 po.,6175 (15mm,95)	0 po.,6175 (15mm,95)
Calibre de la balle (en pouces du Rhin).	0 pouc.,64 (16mm,64)	0 pouc.,54 (14mm,04)	0 pouc.,54 (14mm,04)
Poids de la balle (en loths de Berlin).	1 loth,9438 (28gr.,38)	1 loth,1837 (17gr.,28)	1 loth,1837 (17gr.,28

50 coups tirés avec 5 fusils donnèrent pour moyennes :

Charge de poudre (loths de Berlin).	$\frac{16}{24}$	$\frac{15}{24}$	$\frac{14}{24}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{12}{24}$
Charge de poudre (en grammes).	9gr.,60	9gr.,00	8gr.,40	7gr.,80	7gr.,30
Vitesse initiale de la balle de fusil (pieds du Rhin).	1178pi.,6	1123pi.,2	1074pi.,2	1033pi.,2	995pi.,29
Vitesse initiale de la balle de fusil (en mètres).	369m,75	352m,45	342m,20	337m,08	312m,30
Charge de poudre (en loths et en grammes).	$\frac{12}{24}$ (7gr.,30)	$\frac{11}{24}$ (6gr.,60)	$\frac{10}{24}$ (6gr.,00)	$\frac{9}{24}$ (5gr.,40)	$\frac{8}{24}$ (4gr.,80)
Vitesse initiale de la balle de carabine (pieds du Rhin).	993pieds	973pi.,20	939pi.,89	863pi.,30	781pi.,10
Vitesse initiale de la balle de carabine (en mètres).	311m,60	302m,25	294m,93	270m,90	245m,10
Vitesse initiale de la balle de pistolet (pieds du Rhin).	751pi.,30	712pi.,00	635pi.,80	595pi.,80	562pi.,10
Vitesse initiale de la balle de pistolet (en mètres).	235m,75	223m,40	198m,90	187m,00	176m,40

On verra sans doute avec étonnement, au premier abord, qu'avec une carabine plus courte de 23,53 pouces du Rhin (0^m, 61) et une charge de 12/24 de loth (7 gram., 30), on ait obtenu la même vitesse initiale qu'avec le fusil, mais on se convaincra après un plus mûr examen, que les circonstances ne sont pas absolument les mêmes, car les charges sont égales d'une manière absolue, mais non d'une manière relative; le vent est quelque peu différent, et la bouche du fusil était à 24 pieds du pendule, celle du pistolet à 22 pieds. — Si l'on considère en outre la série des vitesses initiales des balles de fusil, et des balles de carabine; la première prouve qu'avec des charges variant entre 1/2 et 3/4 loth (7 gram., 30 et 10 gram., 95), on obtient une série croissante (38, 41, 49, 56); tandis que pour la dernière, avec des charges variant entre 1/3 et 1/2 loths (4 gram., 86 et 7 gram., 30), on peut remarquer déjà une série très-décroissante (82, 76, 34, 20), de sorte que la charge croissant au delà de 1/2 loth (7 gram., 30), on n'a pas à espérer une augmentation sensible dans la vitesse initiale; mais si l'on considère que les portées surtout croissent bien moins rapidement que les vitesses initiales (§ 5), on se convaincra facilement, que sous ce rapport un faible accroissement ou une faible diminution de longueur du canon est tout à fait sans importance. — Un canon plus long présente plus d'uniformité et plus de justesse qu'un canon court, parce que les points de mire sont plus éloignés, et que des erreurs égales en visant ont des conséquences moins fâcheuses; la balle a en outre sa route tracée pendant plus de temps, et les vitesses initiales présentent plus de régularité; c'est ce que prouvent du reste les expériences faites à Berlin, dont nous avons parlé plus haut, et dans lesquelles les vitesses initiales des balles de fusil étaient

aussi régulières que possible, tandis que le tir avec la carabine, et surtout avec le pistolet, était loin de présenter le même résultat (Voyez le premier tableau, § 9).

Callerstrœm prétend qu'avec un raccourcissement de 6 pouces (0^m, 16) du canon, il n'a remarqué aucune différence sensible sous le rapport de la justesse, mais il n'entre dans aucun détail à ce sujet. — Scharnhorst admettait comme longueur la plus convenable du canon, sous le rapport de l'effet produit, 46 po., 45 (1^m, 096), avec une balle du poids de 2 loths (29 gram., 18). — La longueur adoptée généralement est 45 po., 88 (1^m, 082), mais l'effet produit ne doit pas seul déterminer la solution de la question ; car de la longueur du canon dépend presque exclusivement la longueur de l'arme, qui sans baïonnette ne doit pas être au-dessous de 58 pouces (1^m, 369), afin que les hommes du second rang faisant feu en plaçant leur arme entre les hommes du premier rang, ne soient pas exposés à les gêner en portant la tête pour viser ; il faut en outre que le fusil puisse être employé comme arme de main (§ 9) ; plus une arme est longue, plus elle devient embarrassante pour le soldat, par l'augmentation du poids d'abord, et par la position du centre de gravité, qui se trouve porté en avant ; il faut ajouter à cet inconvénient la difficulté qu'éprouvent les soldats de petite taille à charger leur arme, et les désavantages que présentent de longs fusils dans les taillis, dans les bois et dans les pays montueux, où le soldat n'avance qu'en gravissant des obstacles ; il faut tenir compte enfin de l'incommodité qui en résulterait pour les tirailleurs qui doivent tirer assis, à genoux ou couchés. — On doit conclure de ces observations que la longueur du fusil ne doit pas dépasser 62 à 63 pouces (1^m, 46 à 1^m, 48).

Les fusils modifiés de l'infanterie de ligne ont sans baïonnettes 63 po., 5 (1^m, 50); la longueur du canon est de 46 po. (1^m, 085). — Ces dimensions pour les mêmes armes, dans l'infanterie légère, sont de 61 po., 5 (1^m, 45) et 44 po. (1^m, 038).

La longueur du fusil nouveau modèle sans baïonnette est de 62 po. 1/2 (1^m, 47), dont 45 po. (1^m, 06) pour le canon.

La longueur du canon du fusil varie dans les armées de l'Europe, entre 42 et 45 pouces (0^m, 99 et 1^m, 06) et la longueur de l'arme sans baïonnette, entre 59 et 62, 5 po. (1^m, 39 et 1^m, 47).

§ 12.

Dans les armes à silex, lorsque la lumière placée sur le côté droit du tonnerre est cylindrique, l'amorce doit être versée sur le bassinet; lorsqu'elle est conique, l'évasement tourné vers l'intérieur, la poudre pénètre dans le bassinet, en traversant la lumière par suite du refoulement de la cartouche dans le canon; on s'épargne ainsi le soin d'amorcer l'arme. — La *masselotte*, dans les armes à percussion, se trouve sur le côté droit du tonnerre; elle est soudée dans le fusil nouveau modèle, vissée et brasée dans le fusil modifié (pl. 1, fig. 1).

C'est à la partie inférieure de la *masselotte* que se rend le *canal de lumière*, qui conduit dans la *chambre de la culasse*, en s'élargissant vers l'intérieur, afin que la poudre y pénètre plus facilement par le chargement de l'arme. — Le point où aboutit le canal de lumière dans les armes à percussion, et la lumière dans celles à silex n'est pas sans importance;

car si ce point se trouve à la partie postérieure de la charge, le recul est le plus faible possible, et il augmente, dans des circonstances parfaitement égales du reste, à mesure que ce point est porté en avant; nous devons ajouter que dans ce cas la vitesse initiale de la balle augmente aussi quelque peu (*note 4*). (*Recherches balistiques sur les vitesses initiales*, etc... par Prosper Coste, Paris, 1823, p. 240 et 251). Le choc contre la joue diminue à mesure que l'orifice de la lumière se rapproche du centre de gravité de l'arme; ce choc devrait aussi, d'après la théorie, être moindre lorsque le canal de lumière forme un angle aigu avec l'axe du canon:

Il y a dans la partie supérieure de la *masselotte z*, un trou taraudé, destiné à recevoir la cheminée qui doit y être ajustée avec beaucoup de précision ; la *cheminée* est en acier trempé, recuit jusqu'à la couleur bleue; sa partie inferieure ou *tige* est pourvue de 5 filets de vis qui servent à la fixer dans la masselotte; au-dessus de la masselotte se trouve l'*embase de la cheminée*, qui sert d'arrêtoir à la cheminée et s'oppose à l'introduction de la poussière; le *carré s* offre un point d'appui à la clef, pour visser et dévisser la cheminée; le *cône y* en forme la partie supérieure, sur laquelle repose la capsule. — On a essayé à plusieurs reprises de ménager sur la surface du cône des pas de vis très-déliés, mais cette disposition a en général obtenu très-peu de succès ; car dans le commencement on éprouve plus de difficulté pour placer convenablement la capsule, ce qui cause des ratés; ces filets ont en outre l'inconvénient de s'user rapidement, et de laisser alors pénétrer l'humidité dans la capsule lorsqu'elle reste quelque temps sur la cheminée; enfin la réparation de ces filets est difficile.

Le *canal de la lumière*, que traverse le jet de flamme, a à sa partie supérieure un diamètre de 0 po., 065 à 0 po., 07

(1mm,53 à 1mm,65); d'abord cylindrique, il s'évase bientôt en cône, dans sa partie inférieure; le diamètre ne doit pas être trop petit, car sans cela il ne permettrait pas l'introduction de la quantité de gaz nécessaire à l'inflammation; s'il était trop grand, il arriverait que la force du ressort du chien ne pourrait s'opposer, lors de l'inflammation de la charge, à un soulèvement très-sensible du chien, et le soulèvement pourrait être tel que le chien fût rejeté, même au delà du cran de repos. — Lorsque l'élargissement inférieur est trop considérable par rapport au diamètre supérieur, il peut arriver alors que le gaz, se répandant dans un espace trop grand, se refroidisse au point de ne plus déterminer l'inflammation de la poudre, et qu'il s'introduise en assez grande quantité dans la partie supérieure de la cheminée pour nuire beaucoup aux parois. — La direction de la cheminée par rapport à l'axe du canon n'est pas non plus sans importance. — Pour que toute la force du chien pût agir sur la capsule, il faudrait (*pl.* 1, *fig.* 2) que la tangente de l'arc de cercle que décrit le point milieu de la *surface choquante* b''' se trouvât dans le prolongement de l'axe de la cheminée $y\ z$, et sur la surface de contact, ou ce qui est la même chose, que cet axe formât, avec la ligne $e\ y$ un angle droit. — Si au contraire, la ligne $z\ y\ x$ est brisée, une partie de la force du chien est perdue, ce qui nuit à la durée de la cheminée, et a l'inconvénient de tordre et de déchirer la capsule, lorsqu'elle n'est pas bien placée; ce qui arriverait surtout avec des cheminées dont la partie supérieure présenterait des aspérités. — L'angle que fait l'axe de la cheminée avec l'axe du canon, varie dans les armes à percussion, entre 67° et 46°; cet angle ne peut dépasser une certaine limite inférieure, car la projection des éclats de la capsule fait voir que l'angle de 90° est le plus con-

venable. Ces considérations servent à fixer la longueur du cône.

On a plus tard essayé de diriger en ligne droite le conduit de la cheminée vers la culasse, tant pour accélérer l'inflammation de la charge que pour éviter qu'il ne reste dans le fusil quelque humidité après le nettoyage, ce qui pourrait occasionner un raté dans le coup suivant, malgré la détonation de la capsule (*note* 5). — On prétend avoir remarqué, que dans cette position de la cheminée il se forme sur la partie opposée de l'âme une croûte de résidus ayant une dureté telle, qu'on ne peut la détacher par les moyens ordinaires et qu'elle peut finir par amener l'occlusion de la lumière; mais ce fait n'est nullement prouvé, car dans des expériences comparatives qui ont eu lieu entre le fusil à silex et celui à percussion, on a remarqué dans les deux armes un semblable résidu en quantité égale et de même dureté; ce résidu paraissait avoir sa source dans la qualité de la poudre (*Journal militaire de Hanovre*, 1er cahier, pag. 66), aucun effet de ce genre n'a été signalé en France.

§ 13.

La *culasse* (§ 7) doit s'adapter parfaitement à l'écrou taraudé dans le canon et servir en même temps par sa partie postérieure à la réunion du canon avec la monture. — Dans le cas où la lumière débouche dans l'âme en avant de la culasse, celle-ci peut alors être terminée par un plan.

Lorsque le bord postérieur du trou de lumière se trouve en arrière de la partie antérieure de la culasse, cette partie doit alors recevoir un coup de lime ou un évidement dans le sens de la lumière; c'est ce qui a lieu dans les fusils mo-

difiés. — La partie antérieure de la culasse qui forme le canon, peut encore être creusée de manière à contenir tout, ou partie de la poudre; elle porte alors le nom de *culasse à chambre*. — Cette chambre est d'un diamètre inférieur à celui de l'âme, ou du même diamètre, et elle forme alors à proprement parler le prolongement de l'âme.

Beaucoup de personnes attribuent à cet évidement de la culasse un accroissement d'effet, ou une diminution dans le recul, ce qui s'expliquerait du reste théoriquement, en ce que la charge s'enflammerait alors par sa partie postérieure (§ 12). — Béroaldo, à la suite d'expériences variées et faites avec soin, n'admet pas ce résultat (vol. I, p. 93), et d'Anthouard, dans son rapport sur les expériences faites en France, sous sa direction en 1817, nie que la disposition précitée ait une influence sur l'effet produit : c'est même à la suite de ces expériences que l'on adopta pour le fusil français une culasse terminée par un plan. Les expériences faites en 1826 et 1828 avec deux fusils établis du reste de la même manière, donnèrent des résultats analogues. — Une chambre qui ne présente pas d'arêtes saillantes, offre moins de chances d'engorgement ; mais si elle est quelque peu profonde, le nettoyage en devient difficile et l'humidité y séjourne plus facilement (§ 12).

Dans les fusils modifiés, la culasse a un dégorgement propre à faciliter l'introduction de la poudre dans le canal de lumière; elle a de 8 à 11 filets de vis. — La partie postérieure, la *queue*, forme avec elle un angle dont la grandeur est déterminée par la pente de la poignée (§ 16). — A cette queue se trouve un trou pour la vis de culasse, et dans le talon de la culasse une échancrure pour le passage de la vis de derrière de platine ; ces deux vis servent à réunir le canon à la monture.

Le fusil nouveau modèle a une culasse à chambre, c'est-à-dire que la partie antérieure de la culasse est creusée en demi-sphère ; cette forme est celle qui se prête le mieux au nettoyage ; cette culasse a 10 filets de vis, son talon empêche qu'on ne l'introduise trop avant dans l'écrou ; elle se termine à sa partie postérieure par un crochet à bascule, qui s'engage dans le trou de la bascule fixée à la monture, au moyen de la vis en croix. — Le trou de la vis en croix est à demi fraisé, afin que la tête de la vis ne cause aucune gêne dans le maniement de l'arme, et surtout dans l'action de viser. — Cette disposition offre le précieux avantage de pouvoir séparer le canon de la monture sans retirer la vis en croix, ce qui favorise la durée de la monture et la facilité du nettoyage.

§ 14.

Le *guidon* est une petite élévation en fer, ou mieux en laiton, brasée ou posée à vis à l'extrémité du canon ; il sert de point de mire pour viser ; il doit être placé de telle sorte, qu'un plan vertical passant par l'axe de l'âme, le divise exactement en deux parties égales ; sa surface est délardée dans le sens de la largeur, il doit être assez grand pour que la ligne de mire s'élève convenablement au-dessus de la douille de la baïonnette ; il est aussi près de la bouche du canon que la douille de la baïonnette et l'embouchoir le permettent ; il faut toujours éviter de fixer le guidon sur l'embouchoir, parce qu'il ne conserve alors, après quelque temps, aucune position stable.

Dans le fusil saxon, le guidon a sa partie postérieure à 0 po., 35 (8^{mm}, 26) de hauteur ; son arête postérieure est dans

le fusil modifié à 4 po., 3 (0^m, 101) et dans le fusil nouveau modèle à 4 po., 5 (0^m, 116) de la bouche.

Dans le même plan vertical, mais à la partie inférieure du canon se trouve en avant du guidon le *tenon de baïonnette*, qui sert à fixer la baïonnette (§ 20), et dans le fusil modifié en arrière du guidon, se trouve le *tenon d'embouchoir*, avec un œillet pour la vis d'embouchoir (§ 31). — Ces deux tenons sont en fer et brasés sur le canon.

§ 15.

La *hausse* donne le 2e point fixe, servant à déterminer la ligne de mire; elle était autrefois généralement formée par une entaille pratiquée à la partie postérieure du canon ou sur la culasse, ou encore par un cran de mire de largeur moyenne, entaillé dans une plaque de mire; mais comme ces deux modes ne présentaient que peu d'exactitude pour le pointage, et ne donnaient pas un angle de visée de grandeur convenable, on a maintenant adopté de tout autres dispositions; le fusil modifié porte sur la partie postérieure du canon une hausse de 0 po., 4 (9^{mm}, 44) de hauteur avec un pied en queue d'aronde, vissé et matté à une distance de 0 po., 33 à 0 po., 50 (de 7^{mm}, 78 à 11^{mm}, 8), de la partie postérieure du canon.

Cette hausse, dans les fusils nouveau modèle, fait partie de la bascule, elle est ainsi placée plus en arrière; sa durée est plus longue, elle a 0 po., 5 (11^{mm}, 80) de hauteur, elle est vissée et mattée sur le canon; il faut que le plan de la hausse soit perpendiculaire à l'axe de l'âme, et que son arête supérieure soit parallèle à la section horizontale du canon; elle porte un cran dont le point le plus bas sert de

point de mire, et doit par suite se trouver exactement dans le plan vertical passant par l'axe de l'âme. — La largeur de ce cran doit être en rapport avec la dimension du guidon, et quoique quelques auteurs prétendent qu'il est plus difficile de bien viser lorsque le guidon ne couvre pas complétement l'entaille, on doit cependant conserver cette disposition, car il est très-important de fournir au soldat le moyen de s'assurer s'il donne au fusil une bonne direction, et pour cela il n'a qu'à remarquer si les parties de l'entaille qui restent à découvert, sont égales de chaque côté du guidon. — Plus le cran de mire a de hauteur, plus il est facile de placer rapidement l'œil dans le prolongement des deux points de mire. La joue de l'homme se trouve par suite plus en dehors de la direction du recul; la hauteur du cran de mire a encore plus d'importance, sous le rapport de la fixation de l'angle de mire.

L'*axe de l'âme prolongé a b* (*p.* 1, *fig.* 3) coupe la ligne de mire *c d*, en avant du canon sous un angle très-aigu; la trajectoire décrite par la balle s'éloigne toujours de plus en plus de l'axe de l'âme prolongé (§ 5). — Elle coupe la ligne de mire en avant de la bouche, au point *e*, passe au-dessus, s'en rapproche ensuite, pour la couper de nouveau au point *f*, et s'abaisser de plus en plus, jusqu'à ce qu'elle rencontre le sol. — En supposant que l'on vise toujours par le point le plus bas de l'entaille et le point le plus élevé du guidon, on doit atteindre le but, s'il coïncide avec le second point d'intersection *f*; c'est ce qu'on appelle tirer de but en blanc.

Si le but est placé entre les deux points d'intersection *e* et *f*, par exemple au point *a*, on doit viser au-dessous; et au-dessus s'il est derrière le 2e point d'intersection, comme par exemple en *b*. — On obtient naturellement le meilleur effet possible en tirant de but en blanc, car lorsque l'on vise

au-dessus ou au-dessous du but, on est plus exposé à ne pas tirer juste, surtout dans le premier cas, où la ligne de visée n'a plus de direction certaine.

Pour combattre en quelque sorte cet inconvénient, le fusil d'infanterie saxon présente trois positions du guidon par rapport à la hausse : la 1re, lorsqu'on ne voit à travers le trou de la hausse que le point le plus élevé du guidon; la 2e, lorsque le point le plus élevé du guidon est de niveau avec l'arête supérieure de la hausse; la 3e, lorsque sans voir le canon, on distingue à travers le trou de la hausse le guidon entier. — Il faut, dans la détermination de la portée de but en blanc, veiller à ce que la ligne de mire, aux distances où l'on obtient encore un effet efficace, ne passe pas au-dessus de la coiffure des soldats ennemis; il ne faut pas, d'un autre côté, perdre de vue, que plus la portée de but en blanc est grande, plus les déviations qui résultent nécessairement de l'imperfection de l'arme, des munitions et du pointage augmentent, et que par suite aux petites distances on passe facilement au-dessus du but. — La vitesse initiale de la balle exerce dans tous les cas une grande influence sur les résultats que l'on obtient (§ 5). — Ces observations expliquent la diversité des opinions émises à ce sujet; ainsi Callerstrœm fixe à 400 pieds la portée de but en blanc; Sternhelm lui donne 300 pas; la *Gazette universelle milit.*, année 1827, n° 10, 200 pas; le général Duchand, 150 mètres; elle est de 120 mètres pour le fusil français; de 350 pieds (99^{m}, 05) pour le fusil saxon modifié, et de 400 pieds (113^{m}, 20) pour le fusil saxon nouveau modèle.

La grandeur du but en blanc dépend essentiellement de la grandeur de l'angle de mire, qui est déterminé par la différence des distances de la hausse et du point le plus élevé du guidon à l'axe de l'âme.

Lorsque l'on tire sur une cible de 6 pieds (1^m, 498), et que l'on vise à 2 pieds 6 po. (0^m, 717) au-dessous, en examinant de combien la balle, à diverses distances, s'abaisse au-dessous de l'axe de l'âme prolongé, on n'a plus qu'à fixer la portée du but en blanc, pour trouver de suite la hauteur de la hausse, correspondante à une hauteur donnée du guidon.

Afin de pouvoir toujours viser directement sur le but, à plusieurs distances, on a disposé sur le canon deux ou trois hausses, placées l'une derrière l'autre; mais ce système ne pouvait être adapté aux armes de guerre, car la conservation de ces hausses exige beaucoup de soin, elles se courbent facilement, et le soldat est exposé à se blesser en maniant son arme.

§ 16.

On distingue dans la *monture* (*pl.* 1, *fig.* 3) la *crosse a*, la *poignée b*, la *poignée moyenne c*, et le *fût d*.

La *monture* (*pl.* 1, *fig.* 4) se compose de la *crosse a* et des parties *postérieure* ou *poignée b*, *moyenne c*, et *antérieure* ou *fût d*.

La *crosse* est la partie postérieure de la monture. — On l'appuie contre l'épaule pendant le tir, et de sa forme et de sa position dépendent en grande partie la rapidité, la sûreté et la facilité du maniement de l'arme; elle est coupée en biais à sa partie postérieure, afin de mieux s'appliquer à l'épaule; elle est quelquefois, aussi par la même raison, quelque peu concave à sa partie postérieure; l'épaisseur de la crosse est déterminée de manière que le soldat puisse l'embrasser commodément de la main; du reste, plus sa surface est grande, moins le recul de l'arme

se fait sentir; pour que l'homme, pendant le tir, ait toujours la tête et la joue placées dans une position commode et uniforme par rapport à la crosse, et que l'effet du recul et du mouvement latéral de l'arme soit diminué autant que possible, on a employé deux moyens opposés; c'est-à-dire, que dans un cas, on a renforcé le côté gauche de la crosse d'environ 1/3 de po. (7^{mm}, 53), et dans l'autre on a pratiqué un évidement à la crosse dans cette même partie (la joue). — Ce dernier mode est employé en Autriche et en France, mais quoiqu'il procure une position commode de la tête pendant le tir, on lui reproche néanmoins de trop placer la joue du tireur dans la direction du recul de l'arme.

La *poignée*, la partie la plus faible de la monture, qui unit la crosse au fût, doit être d'une grosseur telle, qu'elle puisse être enveloppée par la main de l'homme, pendant que le doigt indicateur est sur la détente; de plus faibles dimensions diminueraient singulièrement la durée de l'arme.

§ 17.

La crosse ne doit pas se trouver dans le prolongement de l'axe du canon, elle doit être assez surbaissée pour que le soldat, l'arme étant en joue, puisse porter l'œil facilement et rapidement dans le prolongement de la ligne de mire ; sans cela on ne pourrait pas viser, ou on ne le ferait qu'imparfaitement; car il faudrait prendre une position très-pénible, et la joue serait tellement placée, par rapport à la monture, que le choc qu'elle aurait à supporter deviendrait très-fatigant pour l'homme; la pente de la crosse est encore augmentée par la courbure de la poignée, de sorte

qu'elle forme avec le fût et par suite avec le canon un angle que l'on nomme *angle de crosse.*

Que l'arme soit mal montée, que la crosse soit trop longue ou trop courte, elle doit en tout cas avoir une longueur telle, que l'œil du tireur soit assez éloigné du point de mire, et en même temps de la flamme de l'amorce ou de la capsule; il faut aussi que le pouce placé sur la poignée, lorsque l'indicateur se trouve sur la détente ne soit pas trop près de la figure; sans cela il empêcherait de viser, dans le cas où la courbure de la poignée serait trop faible; la crosse ne doit pas être trop longue, car il faut qu'un soldat de moyenne taille, tenant l'arme en joue, puisse la soutenir à son centre de gravité au moyen du bras gauche légèrement tendu; plus la courbure de la poignée est grande, moins la crosse se trouve dans la direction des fibres du bois, et moins sa durée est grande; il faut donc que la longueur de la crosse soit proportionnée à la courbure de la poignée, aussi fixe-t-on ordinairement à 15 ou à 16 po. (0^m, 354 ou 0^m, 377) la distance de la couche de la crosse à l'extrémité du canon et donne-t-on à l'angle de crosse de 13 à 15°. — La ligne qui joint la pointe de la crosse au tonnerre doit, d'après le tracé de Béroaldo, faire un angle de 22° avec l'axe du canon prolongé; il vaut mieux, pour obtenir un plus grand abaissement de la crosse au-dessous du canon, augmenter la longueur du bois en arrière du canon, que d'arriver à ce résultat en courbant davantage la poignée, d'autant plus et l'expérience le prouve, qu'une crosse plus longue est plus commode et plus solide, qu'en outre on tire habituellement trop bas avec une monture très-recourbée.

Dans les fusils saxons l'extrémité de la crosse est à 7 po., 5 (0^m, 177) de l'extrémité du canon sur l'axe de l'âme prolongé, et à une distance de cette ligne de 1 po., 7 (40^{mm}, 12)

dans les fusils modifiés, et de 2 po. (47^{mm}, 20) dans les fusils nouveau modèle (mesure prise au-dessous de cette ligne et perpendiculairement à sa direction).

Le recul diminue par suite de cette disposition, car tandis qu'il agit dans le cas d'une crosse droite avec toute sa force, et dans la direction de l'axe du canon, contre l'épaule du tireur; il se trouve, dans le cas d'une crosse recourbée, décomposé en deux forces, dont l'une agit dans la direction de la crosse, tandis que l'autre tend à imprimer un mouvement de rotation à l'arme, dont le point d'appui se trouve au-dessous du canon.

Si l'on suppose le fusil supporté à son centre de gravité par la main gauche du tireur et assez solidement maintenu en ce point pour que le choc de la crosse contre la joue ne puisse résulter que d'un mouvement de rotation de l'arme, il arrivera que le coup parti, le fusil sera sollicité par deux forces, dont l'une, dirigée dans le sens de la crosse, tendra à la chasser en arrière, et dont l'autre tendra à la faire tourner de bas en haut dans le plan de la résultante de deux forces dont l'une agit selon l'axe de la lumière prolongée, et dont l'autre est la composante verticale du recul. — Quoique la vitesse du recul soit à peine la centième partie de la vitesse de la balle, et qu'on puisse, avec une arme bien construite, facilement s'opposer à l'inconvénient qui résulte de ce mouvement de rotation en appuyant et en maintenant solidement l'arme contre l'épaule (*note* 6), il ne paraît cependant nullement avantageux d'augmenter la pente de la crosse dans le but de diminuer le recul au delà de ce qui est nécessaire, pour que l'arme puisse être mise facilement en joue; car cette diminution n'est pas sous ce rapport d'une grande importance; il faut remarquer en outre que la résultante étant toujours plus grande que l'une des deux

composantes, le choc contre la joue augmente avec la composante verticale de la force du recul et dans une direction qui en rend l'action d'autant plus sensible, que le tireur appuie plus fortement la joue contre la crosse.

La conformation du tireur n'est pas sans influence sur l'effet du recul ; la force de la tête, la longueur du cou, la structure de l'épaule, la forme du menton, font que l'arme paraît plus ou moins commode à l'homme qui s'en sert ; sous ce rapport on ne peut prendre pour guide que les circonstances ordinaires ; c'est ce qui explique comment deux hommes, se servant du même fusil, peuvent émettre des opinions tout à fait opposées sur la force de son recul.

§ 18.

La *partie moyenne* de la monture est la partie de la monture comprise entre la poignée et l'embouchoir ; le reste de la monture se nomme le *fût*. — Ces deux parties présentent à leur surface supérieure un évidement, le *logement du canon*, propre à recevoir le canon ; il doit être tel que le canon y pénètre de la moitié de son épaisseur ; à la partie inférieure du bois et sous le logement du canon, se trouve le canal de la baguette ; il se subdivise en deux parties, l'une complétement recouverte par le bois et l'autre ne formant qu'une rainure. — La *baguette* ne doit pas osciller trop facilement, ni être maintenue avec trop de force dans le canal de la baguette ; le canal de la baguette doit être parallèle au logement du canon, et en être séparé par une épaisseur de bois suffisante pour les encastrements des ressorts des boucles, etc.

La partie moyenne de la monture doit être plus forte que le fût, puisqu'elle est destinée à recevoir la partie postérieure du canon et qu'elle doit être entaillée pour recevoir la platine, la pièce de détente, la contre-platine, etc.

L'encastrement de la platine doit être tel que la platine s'y adapte parfaitement, pour éviter que l'humidité ne puisse s'y introduire, ce qui aurait pour effet de produire un arrêt complet, ou une compression très-nuisible à la platine; il faut se garder d'un autre côté de donner trop de profondeur à l'encastrement, pour ne pas affaiblir inutilement la monture.

§ 19.

La *baguette* est d'environ 3/4 de pouce plus longue que l'âme, elle est ou conique, c'est-à-dire terminée par un renflement de métal à la tête, pour le refoulement de la cartouche, ou bien elle est cylindrique. — Cette dernière forme, qui évite le retournement de la baguette, accélère et facilite le chargement du fusil, surtout pour le soldat placé dans le rang; la baguette cylindrique est plus lourde, elle exige un canal d'un plus grand diamètre, et par suite des dimensions plus fortes de la monture; par ces deux raisons elle alourdit l'arme et de plus en porte le centre de gravité en avant; la baguette cylindrique ne refoule pas la cartouche d'une manière uniforme, elle modifie plus ou moins la forme de la balle, et par le frottement inégal qu'elle exerce contre les parois de l'âme, elle met promptement le canon hors de service. On ne peut donner aux baguettes qu'un diamètre assez faible, pour ne pas augmenter outre mesure le canal de la baguette; on admet ordinairement comme minimum, un peu plus que la moitié

du diamètre de l'âme, parce qu'il faut que la balle pendant le refoulement soit pressée à sa partie supérieure. — Les baguettes trop flexibles se courbent et sortent difficilement du canal de baguette; elles s'en échappent au contraire trop facilement lorsqu'elles sont trop roides; pour éviter ces deux inconvénients, on fait en Saxe les baguettes en bon acier et on les trempe comme les ressorts. — Les fusils modifiés ont des baguettes cylindriques, dont le diamètre ne doit pas avoir moins de 0 po., 4 (9^{mm}, 44); l'un des bouts est en fer sur une longueur de 4 po., 40 (94^{mm}), ce qui permet d'en tarauder plus facilement l'extrémité dans laquelle se vissent le tire-bourre et le tire-balle. — La baguette du fusil nouveau modèle est conique, le gros bout a 0 po., 6 (14^{mm}, 16) de diamètre; il est façonné en forme de segment de sphère et entouré d'une ceinture de laiton; cette disposition assure l'introduction régulière de la cartouche, conserve à la balle sa forme pendant le refoulement et épargne les parois de l'âme. — Le gros bout de la baguette se nomme la *tête;* l'extrémité opposée porte des filets de vis, pour le tire-bourre et le tire-balle qui sont pourvus d'un écrou.

§ 20.

La *baïonnette* se compose de 3 parties : la *douille*, qui sert à la fixer à l'arme; le *coude*, qui l'éloigne de la direction du canon et permet de laisser la baïonnette fixée à l'arme pendant le chargement et le tir, et la *lame*, qui fait du fusil une arme de main.

L'emploi de la baïonnette s'est singulièrement développé dans ces derniers temps dans la plupart des armées

de l'Europe, et on rivalise de zèle pour amener le soldat à se servir de son fusil, aussi bien comme arme de main que comme arme à feu. — Pour arriver à ce double but, la construction de la baïonnette n'est pas sans influence; elle doit dépendre tout à la fois de la longueur de la lame, de sa forme et du mode de fixation au canon.

Pour déterminer la longueur de la lame, il faut considérer l'emploi de la baïonnette, soit pour défendre des ouvrages de fortification, soit pour repousser les attaques de la cavalerie. — Ce mode de défense repose surtout sur la dextérité du soldat; une arme légère, facile à manier, doit être préférée à une arme longue et d'un maniement difficile. — On pense en général, qu'il faut donner au fusil une longueur telle que la main gauche du soldat, qui maintient le canon, ne soit pas trop exposée au sabre du cavalier. — On admet comme suffisante une longueur totale de l'arme de 6 pieds 8 po. (1^{m}, 883). — On en déduit la longueur de la lame de la baïonnette, en retranchant de la longueur totale de l'arme la longueur du fusil. — Il faut éviter que la lame, dans l'intérêt de sa durée, ne soit trop longue, que le fusil muni de sa baïonnette ne soit trop lourd et que son centre de gravité ne soit porté trop en avant. — La lame est ou quadrangulaire comme en Autriche, ou seulement triangulaire; elle est pleine ou évidée; la lame évidée est beaucoup plus légère, et c'est un avantage bien précieux, lorsque l'on conserve pendant le tir la baïonnette au bout du fusil; les lames pleines coûtent moins cher, ont plus de durée et sont plus faciles à réparer.

Les baïonnettes actuelles ont en général des lames triangulaires, elles doivent être fortement trempées, et conserver cependant assez d'élasticité pour qu'elles puissent, sans se rompre ou se fausser, se ployer en tout sens, dans de cer-

taines limites.— Le mode d'attache de la baïonnette au fusil doit être tel que le soldat puisse facilement et promptement l'opérer, même en marche et dans l'obscurité, et que l'ennemi dans le combat ne puisse l'arracher; il doit être aussi simple et aussi durable que possible; la douille doit avoir une longueur convenable et s'adapter parfaitement au canon; lorsque la douille n'a pas d'entaille, le canon doit porter un ressort de baïonnette, dont la partie supérieure, recourbée, enveloppe un bourrelet qui règne sur une partie de la douille. Le mode d'attache proposé par Béroaldo (pag. 30, p. 7) serait préférable jusqu'à un certain point, mais on peut lui reprocher trop peu de fixité et trop peu de durée, parce que les ressorts, qui ne doivent pas être trop forts, pour que le soldat puisse mettre et retirer facilement la baïonnette, doivent s'user promptement. — On obtiendrait un meilleur mode d'attache, en pratiquant une entaille dans la douille, en introduisant le tenon de baïonnette dans cette entaille et en le maintenant par une virole; lorsque l'entaille est droite, le maniement de la baïonnette est plus prompt et la durée de la douille plus grande; mais dès que la virole se brise, ou que la vis qui s'y trouve se perd, la baïonnette n'a plus de fixité; cet inconvénient n'a pas lieu dans une entaille brisée à angle droit.

§ 21.

Dans les baïonnettes saxonnes, la douille et le coude sont en fer, et la lame en acier trempé et recuit de manière qu'on puisse porter un coup très-fort, même contre la poitrine d'un cheval, sans qu'elle se brise ou se courbe; ces baïonnettes ont trois tranchants, qui vont en diminuant du talon

à la pointe; la douille doit effleurer la bouche du canon, et sa tranche inférieure reposer sur l'embouchoir.

Dans les armes modifiées, la lame a 16 po., 5 (0m,39) de longueur, le tranchant le plus large est évidé parallèlement à l'axe du canon, et l'évidement tourné vers la douille. — La douille est fixée au canon par une entaille à angle droit, à la partie inférieure de laquelle se trouve le *pontet*, qui est placé au-dessus de l'entaille, de manière à permettre le passage du *tenon de baïonnette*. — Une *embase* règne autour de la douille, un peu au-dessus de la partie horizontale de l'entaille; la *virole*, qui entoure la *douille*, peut librement circuler entre cette embase et l'*étouteau*, placé un peu au-dessus; la virole a deux *rosettes* saillantes, réunies par la vis de virole; elle est renforcée et entaillée à la partie diamétralement opposée, pour donner passage au tenon de baïonnette; cette partie porte un petit *arrêtoir*.

Pour fixer la baïonnette, on introduit le tenon de la baïonnette jusqu'à l'extrémité de l'entaille, et on fait tourner la virole jusqu'à ce que son arrêtoir s'appuie contre l'étouteau; dans cette position le pontet de la virole ne se trouve plus au-dessus de l'entaille de la douille, le tenon de baïonnette est maintenu et la baïonnette parfaitement fixée au canon.

Dans les fusils nouveau modèle, la pointe de la lame de la baïonnette saille de 18 po., 3/4 (0m, 43) au-dessus de la bouche du canon, ses côtés ne sont pas évidés, et le côté large est tourné vers la monture, de sorte que l'un des tranchants fait face à la douille; il résulte de cette disposition que la baïonnette étant placée dans son fourreau en cuir, le côté large se trouve appuyé sur la cuisse de l'homme, sans que la douille s'éloigne du corps; mais pour éviter que par l'effet de cette disposition, le soldat ne soit exposé à se

blesser pendant le chargement de l'arme, la lame de la baïonnette n'est plus parallèle à l'axe du canon, et l'arête de la lame qui fait face à la douille, est émoussée à la partie inférieure voisine de la bouche. — La douille, entourée d'une embase, porte une entaille droite; la virole repose sur cette embase et peut librement circuler, entre elle et deux étouteaux situés aux extrémités d'un même diamètre de la douille. — Le fusil modifié muni de sa baïonnette a 80 po. (1^{m}, 858) de longueur; le fusil nouveau modèle a 81 po., 3/4 (1^{m}, 929).

§ 22.

La platine se compose des parties suivantes (*pl.* 1, *fig.* 2, 5, 7) : le *corps de platine*, le *chien*, le *grand ressort*, la *noix*, la *vis de noix*, la *bride de noix*, la *vis de bride de noix*, la *gâchette*, la *vis de gâchette*, le *ressort de gâchette*, la *vis du ressort de gâchette*, les *deux grandes vis*, et dans les armes modifiées dont les parties intérieures de la platine sont restées les mêmes que celles du fusil à silex, la *vis du grand ressort.*

Le *corps de platine* sert à assembler les différentes pièces qui composent la platine, en ce sens qu'elles y sont toutes fixées; aussi est-il pourvu de trous taraudés pour les vis et de trous pour les pivots; il est en outre destiné à protéger l'intérieur de la platine contre l'introduction de la poussière, du sable, de l'eau, etc.

Il doit être en outre assez grand pour que non-seulement aucune des parties intérieures ne fasse dans leurs mouvements saillie en dehors, mais encore pour qu'il présente une partie excédante au moyen de laquelle il s'appuie contre le bois de la monture.

La longueur et la largeur du corps de platine dépendent par conséquent de la forme et des dimensions des différentes parties qui le composent, et principalement du grand ressort; il est bon de restreindre ces deux dimensions autant que possible, pour éviter un logement trop considérable, qui affaiblirait la monture, dans le sens où elle est la plus faible et précisément près de la poignée; il en résulterait en outre un poids plus considérable de la platine. — Dans quelques pays, on donne au corps de platine, en largeur, le diamètre du canon au tonnerre, et en longueur 5 fois cette dimension. — Plus le corps de platine est faible, plus la platine est légère; il faut qu'il ait une épaisseur telle qu'il ne puisse se ployer, et que les trous taraudés qui s'y trouvent, aient pour le moins 3 pas de vis.

Le corps de platine doit avoir ses deux faces, sur lesquelles se meuvent les pièces de la platine, parfaitement parallèles et planes; pour l'alléger un peu, on l'arrondit ordinairement derrière le chien. — Il y a à la partie supérieure interne du corps de platine, et en avant du chien, un *rempart*, contenant une coquille destinée à donner à la masselotte un appui solide contre le choc du chien; le rempart sert encore à procurer plus de longueur d'écrou à la vis de derrière de la platine; il fournit en même temps un point d'appui au grand ressort. — Il est bon, sous le point de vue de la propreté de la platine, que tous les trous destinés aux vis et aux pivots traversent de part en part le corps de platine; ils doivent être taillés en angles droits et à arêtes vives, et leur contour doit être parfaitement circulaire.

Dans les fusils nouveau modèle, le corps de platine est en général un peu plus court et un peu plus mince que dans les anciennes armes; il conserve la même largeur

dans sa partie antérieure, parce que l'expérience a montré que la diminution qu'on y avait apportée dans les fusils modifiés (*fig.* 2), avait l'inconvénient d'amener fréquemment la rupture de cette partie assez mince du bois, qui restait à la monture, à l'extrémité du corps de platine. — Le rempart, dans les fusils nouveau modèle (résultant des bouterolles réunies en une seule pièce), s'étend jusqu'à la partie antérieure du corps de platine, tandis que dans les fusils modifiés il s'arrête au point où le corps de platine diminue de hauteur.

§ 23.

Le *chien b* doit être chassé en avant par le grand ressort, avec une force telle, que le choc contre la capsule fasse détonner la composition qu'elle renferme, et produise l'inflammation de la charge; les différentes parties du chien prennent les dénominations suivantes :

La *crête* b^1 sert à faire mouvoir facilement le chien dans les deux sens; dans ce but sa partie supérieure est taillée en *quadrillage*.

L'*évidement* b^2, dont la paroi conique, appelée le *manteau*, doit s'opposer à la projection des éclats de la capsule, a un diamètre tel, que les capsules ne puissent y adhérer facilement, et que le manteau, dans le rabattement du chien, ne puisse atteindre le cône de la cheminée, sous la pression des grandes vis de platine, dans le cas où le corps de platine ne serait pas complétement entré dans son logement.

La partie supérieure de l'évidement, la *surface choquante* b^3, doit être tellement disposée, qu'elle s'appuie bien également, dans le rabattement du chien, sur la partie

supérieure de la cheminée ; de là dépend la détonation de la capsule, qui peut ne pas avoir lieu dans le cas d'un choc oblique.

Le *corps b*, dans lequel se trouve un trou carré de la dimension exacte de l'arbre de la noix (§ 25); c'est à cet arbre que s'adapte le chien.

Le *chien* doit avoir dans toutes ses parties une force suffisante et une solidité convenable, surtout dans les platines à percussion; il doit se mouvoir parallèlement à la surface extérieure du corps de platine, sans y exercer de frottement, afin que sa quantité de mouvement ne soit pas diminuée; le chien au cran de repos est dans une position verticale. — Lorsque l'arme est montée, la platine, la cheminée et la masselotte doivent être respectivement dans une position telle, que les points milieu du canal de lumière dans la masselotte *z*, l'ouverture supérieure du cône *y*, de la surface choquante b^3, se trouvent sur un arc de cercle ayant pour centre le point milieu *e* de l'arbre de la noix.

§ 24.

Le *grand ressort c* est destiné à lancer, au moyen de la noix, le chien contre la cheminée avec une force convenable; la largeur des deux branches va en diminuant du coude à la noix, ce qui leur donne plus d'élasticité; la branche supérieure ne doit pas être trop forte, car l'inférieure serait bientôt hors de service; la branche supérieure est fixée au corps de platine au moyen d'un épaulement situé près de la patte; elle se termine dans les armes modifiées par un trou qui permet à la vis du grand ressort de pénétrer dans le

corps de platine; l'épaulement qui se trouve en avant du *trou taraudé* c^4, s'appuie contre le rempart.

La branche supérieure du grand ressort est, dans le fusil nouveau modèle, proportionnellement quelque peu plus longue; elle n'est fixée qu'au moyen d'un épaulement au *rempart* c^2, contre lequel elle est maintenue par un biseau; cette disposition simplifie la platine, soumet la branche supérieure à une moindre flexion et fatigue moins le ressort au coude. — La branche supérieure, qui est la plus longue, est légèrement recourbée, et va en s'amoindrissant vers la noix; elle doit être assez longue pour que la *griffe* c^1, qui se trouve à son extrémité, se rapproche autant que possible du corps de la noix, sans cependant le toucher, lorsque le chien est au cran de bandé.

La *griffe du grand ressort* repose sur la griffe de la noix; le ressort ne peut ainsi descendre au-dessous du corps de platine. — La forme de la griffe du grand ressort donne à la griffe de noix assez de liberté pour que le chien puisse arriver au cran de bandé; car si le grand ressort se terminait en ligne droite, il éprouverait dans cette position une pression telle, qu'il serait bientôt usé.

Le grand ressort se termine à son extrémité antérieure par une partie arrondie, qui doit être limée et parfaitement polie; elle doit s'appuyer par tous ses points sur la griffe de noix, pour diminuer autant que possible le frottement, qui dans ce cas serait très-nuisible.

Lorsque le chien est au cran de bandé, le ressort ne doit pas faire ventre, c'est-à-dire ne pas former une courbure vers le bas. — Sa force doit être telle, qu'il faille un poids de 120 à 140 livres, appliqué à la griffe, pour que le ressort éprouve la même pression que celle à laquelle il est soumis lorsque le chien est au cran de bandé; si ce résultat

était obtenu au moyen d'un poids inférieur, le ressort serait trop faible et devrait être rebuté. — Les platines à percussion exigent des ressorts plus forts, pour déterminer l'inflammation de la charge et pour éviter én outre que le chien étant abattu sur la cheminée, ne puisse être soulevé par un choc fortuit ou par l'expansion des gaz pendant le tir.

§ 25.

La *noix d* est une espèce de roue qui, par sa réunion avec le chien, détermine la tension du grand ressort ; elle est d'une épaisseur égale à celle de la griffe du grand ressort, et a sur le côté droit un pivot, *l'arbre de la noix*, qui traverse le corps de platine et se termine à sa sortie par un carré, auquel est fixé le chien. Dans ce carré se trouve placé l'écrou de la *vis de noix e*, qui fixe la noix et le chien contre le corps de platine ; la tête de cette vis a un diamètre un peu plus grand que celui de l'arbre de la noix ; ce dernier saille de 0 po., 02 (4^{mm}, 72) sur le corps de platine, pour éviter le frottement du chien contre cette partie ; le trou du carré du chien doit être exactement égal à celui de l'arbre de la noix, car sans cela il ne pourrait être solidement fixé par la vis de la noix ; mais comme la vis de la noix, dans les armes modifiées, n'a pas d'autre destination, sa longueur est un peu moindre que l'épaisseur du chien, l'écrou qui doit avoir le même axe que l'arbre de la noix est quelque peu prolongé afin de ne pas empêcher la vis de pénétrer à fond, dans le cas où la crasse qui s'y serait amassée n'aurait pas été complétement enlevée par le nettoyage. — Il y a dans cette arme, sur le côté gauche de la noix, un second

pivot d'un moindre diamètre, le pivot de noix d^{7}, auquel est fixée la bride de noix; l'axe de l'arbre de la noix et celui du pivot de la noix doivent être sur la même ligne, qui prolongée coupe la noix à angle droit ; les deux pivots doivent être parfaitement arrondis.

La *vis de noix*, dans le fusil nouveau modèle, a une longueur telle qu'elle traverse entièrement la noix et que son extrémité intérieure remplace le pivot de noix; la noix devient ainsi plus facile à confectionner, et la vis de la noix est plus solidement fixée, puisqu'elle traverse la noix; elle est aussi moins exposée à se perdre, les réparations qu'elle peut nécessiter sont plus simples : car si, par exemple, le pivot de noix dans le fusil modifié est dégradé, on est obligé de remplacer la noix, tandis que la réparation se bornera dans le fusil nouveau modèle à remplacer la vis de la noix.

Une petite embase annulaire règne autour de l'arbre de la noix sur la partie interne de la vis de noix; elle s'oppose à ce que la noix ne le frotte par toute sa surface sur le corps de la platine.

La partie antérieure de la noix sur laquelle le grand ressort repose par sa griffe, se nomme la *griffe de noix* d^{1}; elle est arrondie pour diminuer, autant que possible, le frottement pendant le mouvement du chien. — La noix présente à sa partie inférieure trois crans, qui au moyen de la gâchette donnent au chien les trois positions qu'il doit occuper. — Lorsque le chien est abattu, le bec de la gâchette (§ 26) est dans l'*entaille intérieure* d^{2}, située immédiatement derrière la griffe de noix; cette entaille doit être assez profonde pour que le bec de la gâchette ne puisse en atteindre l'extrémité; car il serait bientôt brisé, en raison de la force avec laquelle il s'y introduit. — On évite cet inconvénient

cylindrique, au moyen duquel elle est fixée, dans le fusil modifié, au pivot de noix, et dans le fusil nouveau modèle, à la vis de noix ; elle est renforcée dans la partie qui recouvre la noix et que l'on nomme la partie en équerre *h'* ; cette partie est percée à son extrémité antérieure pour recevoir la vis de bride de platine *i*, par laquelle elle est solidement fixée au corps de platine. — La partie en équerre sert principalement à empêcher que la noix, dans le cas où l'on serrerait trop les vis, ne soit entravée dans son mouvement et que le grand ressort ne vienne à déborder le dessous du corps de platine (§ 24).

Il y a quelque peu en arrière, et sur la surface interne de la partie en équerre, un pivot qui s'adapte à un trou percé dans le corps de platine. — La bride de noix a sa partie inférieure allongée en arrière, afin que le trou qui est à son extrémité, se trouve exactement au-dessus de celui de la gâchette, pour que la vis de la gâchette les traverse tous deux en s'introduisant dans le corps de platine.

§ 28.

Le *ressort de gâchette k* se trouve au-dessous du bras postérieur de la gâchette ; il agit sur la gâchette, près du trou de la vis, de manière que le bec de la gâchette soit fortement maintenu dans le cran du repos et dans le cran du bandé, afin qu'il n'en puisse sortir sous la pression du grand ressort.

La branche supérieure du ressort se termine par un trou de vis destiné à la *vis du ressort de gâchette l*, qui le fixe au corps de platine, et qui dans le même but porte dans la direction du *coude du ressort* un tenon qui s'adapte à une

entaille pratiquée dans le corps de platine. — La branche inférieure du ressort de gâchette est arrondie à son extrémité antérieure pour diminuer le frottement. — La force du ressort de gâchette doit être proportionnée à celle du grand ressort; car si elle était trop faible, elle ne maintiendrait pas avec assez de force le bec de la gâchette dans les crans de la noix, ce qui pourrait faire partir l'arme accidentellement; si elle était trop grande, il faudrait employer trop de force dans le tir, ce qui le rendrait incertain; il pourrait en résulter aussi que le bec de gâchette, dans le mouvement du chien, entrerait dans le cran du repos au lieu de le franchir.

Les *deux vis de la platine m* servent à fixer la platine à la monture. Le corps de platine contient l'écrou de la vis antérieure de platine, près du coude de grand ressort, et l'écrou de la vis postérieure dans le rempart, près de la vis de bride de noix.

§ 29.

La *platine à silex* (pl. 1, fig. 6 et 7) diffère de la platine percutante dans les pièces suivantes :

Le *chien* est destiné à recevoir la pierre et à la frapper avec une force telle contre la batterie, qu'elle projette en se rabattant des petits fragments d'acier enflammés par le choc de la pierre, qui tombent dans le bassinet et mettent le feu à l'amorce. — Les parties qui composent le chien sont : l'*espalet b*, la *mâchoire inférieure b^4*, la *crête b^5 ;* le renfort qui se trouve au-dessus de la mâchoire inférieure, empêche la *mâchoire supérieure b^6* de se mouvoir sur la crête par son entaille, au delà de ce renfort. — Les surfaces internes des

deux mâchoires sont dentelées, afin de maintenir solidement la pierre qui s'y trouve enchâssée, par l'effet de la *vis de chien* b^7. — La *partie arrondie* b^8, qui se trouve sous la mâchoire inférieure, et dans laquelle pénètre la vis du chien, se nomme le *cœur;* la surface interne porte un *renfort* b^9, faisant partie de l'espalet, pour donner au chien dans son rabattement un point d'appui contre le corps de platine pour l'arrêter ainsi à une certaine distance du bassinet et pour éviter par là les dégradations que la pierre pourrait par son choc causer à cette pièce. — La force du mouvement du chien croît avec l'arc qu'il décrit; c'est pour cette raison qu'on le reporte ordinairement un peu en arrière, de manière que le tranchant de la pierre, lorsque le chien est au bandé, se trouve à 9 ou 10 lignes de la batterie.

La *batterie n* se trouve en avant du chien, en voici la nomenclature : la *table* n^1, ou partie inférieure qui s'applique sur le bassinet; la *face* n^2, recouverte d'une mise en acier. Le *pied* n^3 agit sur le ressort de *batterie o;* le *talon* n^4 sert d'appui à la batterie, lorsqu'elle est ouverte.

Le *ressort de batterie o* maintient la table sur le bassinet avec une force telle, qu'il faut pour rabattre la batterie un choc violent du chien, qui fait jaillir de la pierre des étincelles qui enflamment l'amorce; sa force doit être par suite proportionnée à celle du grand ressort; il est maintenu sur le corps de platine par un pivot et par la *vis du ressort de batterie q.*

Le *bassinet r* est destiné à contenir l'amorce dans la *fraisure* r^1; cette fraisure est en laiton, moins exposé que le fer à l'action des résidus de la poudre; le bassinet repose sur le corps de platine dans une entaille; il est fixé intérieurement à l'entablement de bassinet, entre la partie antérieure et celle postérieure de l'entablement du corps de

platine, contre lequel il est maintenu par la *vis de bassinet p*.

La *bride de bassinet* r^3 part du bassinet et se dirige en avant parallèlement au corps de platine; le *pied* de la batterie se meut entre la bride de bassinet et le corps de platine, autour de la vis de batterie *v*, qui traverse à la fois l'entablement du bassinet, le pied de la batterie et le corps de platine.

La forme de la *face* doit être dans un rapport convenable avec la position et le mouvement du chien. — Le tranchant de la pierre décrit un arc de cercle autour de la noix ; il doit rencontrer la face vers son milieu, et ne la quitter que le plus bas possible, pour que le frottement contre la batterie produise des étincelles, presque immédiatement au-dessus de l'amorce; la face doit, par suite, présenter une courbure dont la partie inférieure se rapproche, plus que la partie supérieure, de l'arbre de la noix, afin que la pierre, dans son contact avec la face, éprouve une résistance croissante et produise des étincelles en parcourant toute la partie intérieure de la face.

La suite à un prochain numéro.

ANNONCES.

CONSIDERATIONS SUR L'AVANTAGE OU LE DÉSAVANTAGE d'entourer les villes maritimes de France d'une enceinte continue, fortifiée, tirées des résultats pratiques de l'efficacité du tir à la mer; par le baron P. E. Maurice (de Sellon), capitaine du génie, ancien élève de l'Ecole polytechnique. In-8. — 1847. 2 fr. »

DES NOUVELLES CARABINES ET DE LEUR EMPLOI. Notice historique sur les progrès effectués, en France, depuis quelques années, dans l'accroissement des portées et dans la justesse du tir des armes à feu portatives; par Favé, capitaine d'artillerie. In-8. — 1847. 2 50

JOURNAL DES OPÉRATIONS MILITAIRES ET ADMINISTRATIVES DES SIÉGE ET BLOCUS DE GÊNES, par le lieutenant général baron Thiébault. Nouvelle édition. Ouvrage refait en son entier, avec addition d'un second volume, comprenant un grand nombre de pièces inédites, officielles, et d'une haute importance. 2 vol. in-8, illustrés d'une belle carte et de deux portraits. — 1847. 16 »

EXPÉRIENCES D'ARTILLERIE EXÉCUTÉES A L'ORIENT, à l'aide des pendules balistiques, par ordre du ministre de la marine. 1 vol. in-4. — Imprimerie royale. — Juillet 1847. 8 »

EXPÉRIENCES SUR LES SHRAPNELS, faites chez la plupart des puissances de l'Europe, accompagnées d'observations sur l'emploi de ce projectile; par Decker. Ouvrage traduit de l'allemand, et notablement augmenté par Terquem, professeur aux écoles royales d'artillerie, bibliothécaire du dépôt central d'artillerie; et Favé, capitaine d'artillerie. 1 vol. in-8, avec 4 planches. — 1847. 8 »

THÉORIE ANALYTIQUE DE LA FORTIFICATION PERMANENTE. Mémoire présenté à Son Excellence l'ingénieur général, et dans lequel on trouve l'analyse des systèmes de fortification les plus connus, et l'explication d'un nouveau système inventé par l'auteur; par Don José Herrera Garcia, colonel d'infanterie et lieutenant-colonel des ingénieurs. Traduit de l'espagnol par Ed. de la Barre Duparcq, ancien élève de l'Ecole polytechnique. 1 vol. in-8, avec atlas. — 1847. 15 »

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

Note sur les retours obliques des galeries boisées, construits en n'employant que des châssis droits.

Les tracés des épures des différents retours de galeries et de rameaux de mines donnés dans le Manuel du mineur, supposent connues les directions relatives des axes des galeries ; et, dans cette hypothèse, aucun d'eux ne présente de difficultés. Mais il est certains cas où l'on ne peut pas toujours se donner *à priori* l'axe de la galerie à construire, bien que le point de départ et celui où l'on doit arriver soient connus. Ce cas est celui où l'on demande de « *partir de l'extrémité d'une* « *galerie construite pour arriver à un point donné avec une* « *galerie de mêmes dimensions, en n'employant que des châssis* « *droits pour l'exécution du retour et en faisant le moins de* « *travail possible.*

Si l'on n'a pour guide que les indications du Manuel du mineur, on mènera par le point P (fig. 1), où doit aboutir la galerie ou le rameau à construire, une ligne PA, qui rencontre l'axe de la galerie ou du rameau existant, à une distance AC du dernier châssis C, un peu plus grande qu'un intervalle ; on tracera l'épure sur les axes PA et AC, d'après le manuel du mineur, comme si le châssis C n'existait pas, on mesurera sur cette épure la distance CC' à laquelle le premier châssis C' de la chapelle se trouve du dernier châssis C du rameau existant, on prolongera celui-ci, d'un intervalle égal

à CC', puis on construira la chapelle d'après ce tracé. Mais l'exécution de l'intervalle CC' est un travail superflu que l'on éviterait si l'on savait tracer la chapelle contre le dernier châssis C. En supprimant cet intervalle on gagnera souvent quatre ou cinq heures de travail, et en temps de siége la perte ou le gain de quelques heures peut avoir les conséquences les plus graves.

Au premier aperçu, on croirait que C (1) (fig. 2) étant le dernier châssis du rameau existant et P le point où doit aboutir le rameau à construire, on croirait, dis-je, qu'il suffit de décrire du point *o'* comme centre un arc de cercle d'un rayon *o*'T' égal au demi hors-œuvre du rameau à construire, et d'y mener une tangente par le point P pour avoir l'axe du nouveau rameau; de manière que l'on pourrait appliquer, dans tous les cas, au point A déterminé de la sorte la construction indiquée pages 27 et 28 du Manuel du mineur. Mais en divisant l'angle CAP en deux parties égales pour avoir l'axe de la retraite, puis portant de part et d'autre des axes AP, AP' des longueurs égales au demi hors-œuvre, marquant en dedans l'épaisseur des planches de coffrage et celle des montants, et en menant à ces distances des parallèles à ces axes, il arrivera souvent que, comme dans la figure 2, le coffrage d'une face de la retraite ne pourra se faire.

Cette construction n'est donc pas toujours exécutable de cette manière, parce qu'il ne reste pas toujours entre l'axe de la retraite et le montant *o* du châssis C une distance suffisante. Cela aura lieu chaque fois que l'angle ω (fig. 3) que

(1) Tout ce que nous disons dans cette note du dernier châssis d'un rameau ou d'une galerie boisée s'applique également à l'extrémité d'une amorce en maçonnerie.

doit faire l'axe du retour avec celui du rameau existant sera plus grand que 120°, car alors la perpendiculaire oT sera moindre que la moitié du hors-d'œuvre de la retraite.

Pour le démontrer, appelons ω' l'angle de l'axe de la retraite avec celui du rameau existant, et ω'' son supplément.

ω étant $> 120°$, de ce que $\omega = 2\omega''$, on a $\omega'' > 60°$, par conséquent, ω' qui est égal à $180° - \omega''$, est $< 120°$, ce qui donne $\omega' < \omega$. Il suit de là que si l'on rabat la partie gauche de la figure 3 sur la partie droite, en la faisant tourner autour de la charnière AC, le côté AP de l'angle ω tombera en dehors de l'angle ω', en Ap, par exemple; d'ailleurs, de ce que AC est perpendiculaire à oo', o'C prendra la direction oC et o'C étant égal à oC, le point o' tombera sur le point o; de sorte que la perpendiculaire o'T' rabattue a une de ses extrémités en o, de même que o T, tandis que l'autre extrémité sort de l'angle ω', mais la perpendiculaire o T est $<$ l'oblique ot, et à plus forte raison $< ot'$; mais $ot' = o'$T', donc oT est $< o'$ T', c'est-à-dire plus petit que le demi hors-œuvre; donc, comme nous l'avons dit, le coffrage de la retraite sera empêché par le montant o du châssis C, chaque fois que l'angle ω sera plus grand que 120°, si l'on commence le tracé de l'épure par le point o'.

Lorsque l'angle $\omega = 120°$ tout est symétrique autour du point A; donc oT $= o'$T' et la construction que nous avons indiquée est possible; elle l'est à plus forte raison si l'angle ω est $< 120°$, car alors ω' est $> \omega$; d'où il suit que oT est plus grand que o'T', c'est-à-dire plus grand que le demi hors-œuvre.

Ainsi la tangente menée par le point P à l'arc de cercle décrit du point o' comme centre avec un rayon égal à la moitié du hors-œuvre, sera l'axe du rameau à construire, si l'angle ω qu'elle fait avec l'axe du rameau existant ne dépasse

pas 120°. Mais si ω est plus grand que 120°, l'axe du rameau à construire doit passer à une distance du point o' plus grande que le demi hors-œuvre ; c'est l'axe de la retraite qui doit alors passer à une distance d'un point o égale au demi hors-œuvre. Il doit par conséquent être tangent à la circonférence décrite du point o comme centre avec un rayon égal au demi hors-œuvre, et son prolongement doit partager l'angle ω en deux parties égales. La question à résoudre dans ce cas, pour tracer l'épure du retour, de manière que la chapelle commence au dernier châssis C est donc celle-ci :

« *Mener à une circonférence donnée une tangente AB qui*
« *rencontre le prolongement d'une corde donnée CD en un*
« *point A, tel que la droite qui unit ce point indéterminé à un*
« *point P, donné de position dans le plan du cercle, fasse avec*
« *la tangente cherchée le même angle que celle-ci fait avec la corde*
« *donnée CD.* (fig. 4.) »

Le point o est l'arrête antérieure et intérieure du montant du dernier châssis C du côté de la retraite.

CD est l'axe de la galerie ou du rameau existant, et P est le point où doit aboutir la galerie ou le rameau à construire.

Prenons le centre o du cercle donné pour origine des coordonnées rectangulaires et la perpendiculaire oC à la corde donnée CD pour axe des x.

Soient $x = -\alpha$, $y = \beta$ les coordonnées du point P ;
$x = -a$ l'équation de la droite CD ;
x', y' les coordonnées du point de contact B de la tangente AB.

L'équation de cette tangente est :

$$y - y' = -\frac{x'}{y'}(x - x') \quad (1)$$

Exprimons qu'elle rencontre la corde CD en faisant $x=-a$

$$y-y'=-\frac{x'}{y'}(-a-x').$$

La valeur de y qui correspond à cette abscisse est l'ordonnée du point A ; c'est

$$y''=y'-\frac{x'}{y'}(-a-x')=\frac{y'^2+ax'+x'^2}{y'}.$$

De ce que le point (x', y') est sur le cercle $x'^2+y'^2=R^2$, donc $y''=\frac{R^2+ax'}{y'}.$

Ainsi les coordonnées du point A sont $x''=-a$ $y''=\frac{R^2+ax'}{y'}.$

L'équation d'une droite assujétie à passer par deux points dont les coordonnées sont (x' y') (x'', y'') étant :

$$y-y'=\frac{y'-y''}{x'-x''}(x-x'),$$

l'équation particulière à la droite AP qui passe par les points P ou $(-\alpha, \beta)$ et A, ou $\left(-a, \frac{R^2+ax'}{y'}\right)$ sera

$$y-\beta=\frac{\beta-\frac{R^2+ax'}{y'}}{-\alpha+a}(x+a),$$

$$\text{ou} \quad y-\beta=\frac{\beta y'-R^2-ax'}{y'(a-\alpha)}(x+a)$$

Le coefficient du binome entre parenthèses dans le second membre est la tangente trigonométrique de l'angle PFx que la droite AP fait avec l'angle des x du côté des x posi-

tifs. Désignons pour un moment ce coefficient par m,

$$m = \frac{\beta y' - R^2 - a x'}{y' (a - \alpha)} \quad (2).$$

De même le coefficient $-\frac{x'}{y'}$ du second membre de l'équation (1) est la tangente trigonométrique de l'angle B E x que la tangente BE fait avec l'axe des x du côté des x positifs. Désignons-le par n

$$n = -\frac{x'}{y'} \quad (3)$$

L'angle PAB étant égal à la différence des angles que les droites AP et AE font avec l'axe des x, on a

$$tg\,\text{PAB} = \frac{m-n}{1+mn}$$

et de ce que PAE est supplément de PAB :

$$tg\,\text{PAE} = -\,tg\,\text{PAB} = -\frac{m-n}{1+mn}.$$

Exprimons de même la tangente trigonométrique de l'angle CAE que la tangente cherchée BE fait avec la droite donnée CD, et en l'égalant à l'expression que nous venons d'obtenir nous satisferons aux conditions du problème.

L'angle CAE étant complément de CEA, on a

$$tg\,\text{CAE} = cotg\,\text{CEA} = \frac{1}{tg\,\text{CEA}};$$

mais tg CEA est connue, c'est $-\frac{x'}{y'}$;

$$\text{donc } tg\,\text{CAE} = \frac{1}{\frac{-x'}{y'}} = -\frac{y'}{x'}.$$

Nous écrirons donc $-\frac{m-n}{1+mn} = -\frac{y'}{x'}$

Changeant les signes, puis remplaçant m et n par leurs valeurs (2) et (3), il vient

$$\frac{\frac{\beta y' - R^2 - ax'}{y'(a-\alpha)} + \frac{x'}{y'}}{1 - \frac{x'}{y'}\left(\frac{\beta y' - R^2 - ax'}{y'(a-\alpha)}\right)} = \frac{y'}{x'}$$

équation qui, toutes réductions faites, et en ayant égard à ce que $y'^2 + x'^2 = R^2$, devient

$$\alpha y'^2 + 2\beta x'y' - \alpha x'^2 - 2R^2x' - aR^2 = o \quad (4)$$

Elle nous apprend que le lieu géométrique qui, par son intersection avec le cercle donné, fera connaître le point de tangence cherché B, est une courbe du second degré.

Comparée à l'équation générale du second degré

$$Ay^2 + Bxy + Cx^2 + Dy + Ex + F = o$$

l'équation (4) donne pour l'expression $B^2 - 4AC$, $4\beta^2 + 4\alpha^2$; expression essentiellement positive qui nous montre que la courbe qu'elle représente est une hyperbole.

Le problème est résolu analytiquement par ce qui précède, mais pour en obtenir une solution graphique, il importe de rapporter la courbe de l'équation (4) à son centre et à ses axes en faisant disparaître le terme du premier degré et le terme en $x'y'$.

Changeant x' en $x + a'$ et y' en $y + b'$, l'équation (4) prend la forme

$$\alpha y^2 + 2\beta xy - \alpha x^2 + F' = o \qquad (5)$$

F' étant égal à $F + \frac{Db' + Ea'}{2}$ (Lefébure § 270) expression dans laquelle a' et b' ont des valeurs représentées d'une manière générale par

$$a' = \frac{2AE - BD}{B^2 - 4AC} \quad \text{et} \quad b' = \frac{2CD - BE}{B^2 - 4AC}$$

Dans le cas actuel $A=\alpha$, $B=2\beta$, $C=-\alpha$, $D=o$, $E=-2R^2$, et $F=-aR^2$,

$$\text{d'où } a' = \frac{-\alpha R^2}{\alpha^2+\beta^2} \text{ et } b' = \frac{\beta R^2}{\alpha^2+\beta^2}$$

remplaçant a', b', D, E et F, par ces valeurs dans celle de F' il vient

$$F' = \frac{\alpha R^4}{\alpha^2+\beta^2} - aR^2.$$

Remplaçant F' par cette valeur dans l'équation (5) elle devient

$$\alpha y^2 + 2\beta xy - \alpha x^2 + \frac{\alpha R^4}{\alpha^2+\beta^2} - aR^2 = o. \qquad (6)$$

Faisons disparaître le terme en xy en passant du système d'axes rectangulaires auxquels la courbe se trouve actuellement rapportée, à un autre système d'axes également rectangulaires, ayant même origine et faisant avec les axes précédents un angle γ tel que le coëfficient de xy soit nul.

L'équation (6) prendra la forme

$$My^2 + Nx^2 + F'=o.$$

Les formules qui résolvent cette transformation sont :

$$\text{Tg } 2\gamma = \frac{-B}{A-C}.$$

$$M=\tfrac{1}{2}(A+C)+\tfrac{1}{2}\sqrt{B^2+(A-C)^2} \text{ et } N=\tfrac{1}{2}(A+C)-\tfrac{1}{2}\sqrt{B^2+(A-C)^2}.$$

Dans le cas particulier que nous traitons elles deviennent :

$$\text{Tg}2\gamma = -\frac{\beta}{\alpha}$$

$$M=\sqrt{\alpha^2+\beta^2},\ N=-\sqrt{\alpha^2+\beta^2}$$

Remplaçant M et N par ces valeurs on a finalement pour équation de la courbe

$$\sqrt{\alpha^2+\beta^2}.\, y^2 - \sqrt{\alpha^2+\beta^2}.\, x^2 + \frac{\alpha R^4}{\alpha^2+\beta^2} - aR^2 = o$$

qui est celle d'une hyperbole équilatère rapportée à son centre et à ses axes. Elle peut s'écrire

$$y^2 - x^2 = \frac{\alpha R^2}{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}} - \frac{\alpha R^4}{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}\,(\alpha^2 + \beta^2)}$$

Pour arriver à tracer la courbe que cette équation représente on croirait devoir continuer graphiquement les expressions $a' = \frac{-\alpha R^2}{\alpha^2 + \beta^2}$ et $b' = \frac{\beta R^2}{\alpha^2 + \beta^2}$ qui sont (fig. 5) les coordonnées *om* et *om* de la nouvelle origine o_1; mais en comparant les valeurs de a' et de b' on reconnait que $a' : b' :: \alpha : \beta$, ce qui nous apprend que la nouvelle origine se trouve sur la droite qui joint les points *o* et P. Il suffit par conséquent de déterminer sa distance $o\,o_1$ du point *o*, pour en avoir la position. Cette distance s'exprime par $\sqrt{a'^2 + b'^2}$; or

$$\sqrt{a'^2 + b'^2} = \sqrt{\frac{R^4 (\alpha^2 + \beta^2)}{(\alpha^2 + \beta^2)^2}} = \frac{R^2}{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}$$

et en remarquant que $\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$ est la distance *l* du centre *o* au point P, qui est donnée sur l'épure on a $oo_1 = \frac{R^2}{l}$. On l'obtient en construisant une quatrième proportionnelle entre les trois lignes R, R et *l*.

Si l'on remarque que *o*P fait avec l'axe des *x* un angle dont la tangente $= \frac{\beta}{\alpha}$, on obtient le nouvel axe des *x* en partageant l'angle P*o*M en deux parties égales et menant par l'origine *o* une parallèle à la bissectrice.

La construction de l'expression

$$\sqrt{\frac{\alpha R^2}{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}} - \frac{\alpha R^4}{(\alpha^2 + \beta^2)\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}}$$

du demi axe o_1I de l'hyperbole se simplifie considérablement en remarquant que le second terme sous le radical peut se décomposer en deux facteurs $\frac{\alpha R^2}{\alpha^2+\beta^2} \times \frac{R^2}{\sqrt{\alpha^2+\beta^2}}$ dont le premier n'est autre chose que a'. o I peut donc s'écrire

$$\sqrt{\frac{aR^2}{l}-\frac{a'R^2}{l}} = \sqrt{\frac{R^2(a-a')}{l}}.$$

Ayant déterminé o_1 on obtient immédiatement a' en abaissant du point o une perpendiculaire o_1m sur l'axe des x, ce qui donne en mC la longueur $a-a'$. Posant $\frac{R^2}{l} = K$, on a $o_1I = \sqrt{K(a-a')}$, c'est-à-dire qu'après avoir construit la quatrième proportionnelle K aux trois lignes R, R et l, il ne reste plus qu'à construire une moyenne proportionnelle entre K et $(a-a')$ pour avoir o_1I.

En résumant, on voit que toutes ces constructions se bornent à une quatrième proportionnelle et une moyenne proportionnelle.

Portant la longueur obtenue pour o_1I sur l'axe o_1Y de part et d'autre de l'origine o, nous avons les sommets de l'hyperbole que nous construisons par points après en avoir déterminé les foyers F, F.

L'hyperbole coupe le cercle en quatre points B, B_1, B_2, et B_3, qui donnent quatre solutions du problème, parmi lesquelles une résout la question au point de vue de son application aux retours des galeries et rameaux de mines. Nous avons figuré en traits pleins les lignes qui s'y rapportent, tandis que nous avons tracé en traits interrompus les

lignes fournies par les autres points d'intersection de l'hyperbole avec le cercle.

Cette construction, toute simplifiée qu'elle est, ne convient pas encore pour la pratique ; il faut, pour l'application, une formule ou un tracé indépendant de la construction de l'hyperbole, et assez simple pour pouvoir être employé par tout le monde. On chercherait vainement une telle formule par la combinaison des équations qui nous ont conduits à la solution précédente, car le problème présentant quatre solutions, l'équation finale à une inconnue à laquelle on parviendrait en suivant cette marche devrait avoir quatre racines, généralement inégales, et par conséquent, serait du quatrième degré.

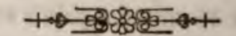
A défaut d'un tracé rigoureux, nous présentons comme assez simple et suffisamment exact pour l'application, le tracé pratique suivant :

P étant le point où doit aboutir le rameau ou la galerie à construire (fig. 6), on décrira, des points *o* et *o'* comme centre, deux arcs de cercle *rs* et *r's'* d'un rayon égal au demi hors-œuvre ; on mènera par le point P une tangente PA à l'arc *r's'* et l'on partagera l'angle PAC ainsi formé, en deux parties égales. Si la bissectrice AQ ne rencontre pas l'arc *rs*, ou ne fait que le toucher, AP est l'axe du rameau à construire et AQ celui de la retraite. Mais si la bissectrice AQ coupe l'arc *rs* (comme dans la figure 6), il faudra décrire du point *o'* comme centre un arc de cercle *r''s''* d'un rayon égal au demi hors-œuvre plus la flèche *ab* de l'arc *rs* intercepté par AR, et y mener une tangente PA' par le point P pour avoir l'axe du rameau ou de la galerie à construire.

Cette construction qui est rigoureuse quand l'angle PAC

ne dépasse pas 120°, n'est plus qu'approchée au-delà de cette limite et elle donne alors une chapelle un peu plus grande que celle que l'on obtiendrait par le tracé exact, mais la différence est toujours assez petite pour que l'on puisse adopter ce tracé dans tous les cas.

E. THIMISTER,
Sous-lieutenant du génie, en Belgique.



Notice sur l'emploi d'un nouveau sabot, par le capitaine Splingard, de l'artillerie belge.

Les sabots des projectiles devant satisfaire à beaucoup de conditions, et celui en bois généralement en usage ne répondant que très imparfaitement au but, chaque artillerie a cherché depuis longtemps à le remplacer et a expérimenté sans succès différents systèmes de sabots.

L'importance de l'objet a fait faire à l'artillerie belge de grandes recherches et de nombreuses expériences. Cette artillerie a essayé successivement des sabots composés d'un sac rempli de sciure de bois ou d'étoupe et une grande variété de sabots en pâte de cellulose, sans jamais obtenir ce qu'elle désirait.

Le problème ne paraissait pas facile, car outre les conditions que le sabot devait remplir dans le tir, il devait y joindre celle de pouvoir être confectionné en tous lieux, d'une manière prompte, facile et peu coûteuse.

Placé dans une position favorable pour faire des recherches sur le sujet, je m'en occupai et crois être arrivé, depuis près d'une année, à donner à la question une solution tellement satisfaisante qu'elle dépasse tout ce qu'on avait jamais pu espérer jusqu'ici d'un sabot.

Confection du sabot.

Mon sabot se forme de la manière suivante :

Former des cylindres pleins du diamètre des projectiles avec des feuilles de papier ou de carton, en entourant et serrant celles-ci fortement, et en collant les derniers tours sur une épaisseur égale à celle des bords du creux des sabots ;— scier

le rouleau ainsi formé en parties cylindriques égales en longueur, à la hauteur des sabots ; passer sur une des tranches de chacune de ces parties avec un mandrin ayant la forme de la cavité du sabot ou avec le projectile lui-même, et enfin scier, à la hauteur de la tranche opposée, le renflement occasionné par cette pression.

Du papier, une scie et un projectile peuvent satisfaire à une confection suffisamment expéditive, mais l'emploi de quelques outils très simples en bois, dont je me suis servi, peut permettre à un atelier de canonniers de confectionner dix fois autant de sabots que ne le ferait un atelier d'égale force, de tourneurs, confectionnant des sabots en bois.

L'emploi de la scie permet de donner au sabot une forme extérieure quelconque.

Propriétés du sabot.

Au simple examen du sabot et après quelques essais auxquels je le soumis, il me fut facile de lui attribuer les qualités qui suivent :

1° De servir, au moyen d'un second sabot, à faire coïncider le centre du boulet avec l'axe de l'âme, d'atténuer ou de rendre nul le logement du boulet et de faire disparaître les battements, qualités qui donneront une grande justesse et plus de régularité au tir, aux bouches à feu une plus longue durée, et aux projectiles rebutés pour un trop petit diamètre l'avantage de pouvoir être utilisés.

2° De permettre de faire un emploi facile des projectiles équilibrés, ceux-ci pouvant être introduits au fond de l'âme dans une position donnée lorsqu'ils sont placés entre deux sabots.

3° De se réduire en légers fragments à la sortie de la bouche à feu, de sorte que les débris ne puissent nuire d'aucune ma-

nière à des troupes amies placées sur le terrain en avant (propriété dont la recherche a fait faire la plus grande partie des essais tentés jusqu'à ce jour sur différents sabots.)

4° D'être non-seulement élastique dans le sens de la largeur, mais encore dans le sens de la hauteur, d'être perméable aux gaz, de concourir par ces qualités réunies au but pour lequel on a adopté les cartouches allongées, en même temps que de n'occasionner aucune perte sensible de la force des gaz de la charge.

5° De conserver des dimensions invariables dans une atmosphère humide ou sèche, ce qui lui permet d'avoir au moins le diamètre du projectile et par suite une plus grande cavité qu'au sabot en bois, propriétés qui lui donnent l'important avantage de protéger le projectile contre l'action de la charge mieux que ne le fait celui en bois.

6° De nettoyer l'âme de la pièce comme le fait le calepin dans les carabines.

7° D'avoir une densité moindre que celle du sabot en bois, d'être infiniment plus résistant que ce dernier dans les transports, et d'être d'une conservation facile ; enfin

8° De pouvoir être confectionné d'une manière extrêmement facile en tous lieux avec une matière très commune, les outils les plus simples, et d'être par conséquent d'un prix moins élevé que toute autre espèce de sabot.

Résultats obtenus dans le tir et dans le transport.

Le sabot a été expérimenté dans le tir, à Liége et dans la dernière campagne du polygone de Braeschaet. Les expériences du polygone furent exécutées sur une grande échelle, puisque plus de huit mille sabots des plus petits calibres jusqu'à celui de 0m,29 y furent employés.

Dans tous les tirs, le sabot a satisfait aux conditions prévues et ci-dessus mentionnées.

Ce sabot a fait faire un grand pas à la question importante des shrapnels, car outre la grande justesse de tir obtenue, des boulets à balles dont la résistance des parois était insuffisante contre l'action de la charge avec le sabot en bois se comportèrent très bien sous le rapport de la résistance et de la prise de feu de la fusée.

Les essais comparatifs sur le transport furent faits à Liége avec des cartouches; les résultats démontrent que les nouveaux sabots jouissent d'une résistance incomparablement plus grande que ceux en bois, puisque après 83 lieues de voyage sur le pavé, dont plus du tiers fut fait au trot, une grande partie des sabots en bois étaient brisés, tandis qu'aucun des nouveaux sabots n'avait reçu d'altération sensible, et cependant les projectiles du nouvel ensabotage reposaient dans les sabots antérieurs au fond des cases.

SPLINGARD,
Capitaine d'artillerie belge.

Liége, le 9 octobre 1847.



FUSÉES DE PROJECTILES CREUX.

Parmi les artifices de guerre qui composent le domaine de la pyrotechnie militaire, il en est un qui joue un rôle d'une haute importance dans les effets de l'artillerie. Cet artifice, dont les *Recherches expérimentales sur les shrapnels*, aujourd'hui objet de l'attention de toutes les artilleries, accroissent encore l'importance, est la fusée de projectiles creux.

La fusée de projectile creux, dans son acception la plus générale, peut être considérée comme formée d'une colonne de composition enfermée dans un tube de forme et de substance quelconques qui se fixe au projectile, de manière que le feu se communique à la charge explosive à l'instant voulu.

Tel est le problème que les artilleurs ont cherché à résoudre depuis trois siècles, temps qu'il faut remonter pour arriver à l'époque du premier emploi des bombes. Malgré les nombreuses tentatives faites jusqu'à ce jour dans cette voie, la solution intégrale du problème est encore à trouver. Toutes les fusées essayées présentent soit des extinctions, soit des durées trop courtes ou trop longues, et produisent surtout beaucoup d'explosions prématurées, c'est-à-dire à de faibles distances de la bouche à feu, eu égard à l'amplitude de la partie de trajectoire que doit parcourir le projectile avant que la fusée ne produise l'explosion voulue.

D'après cela, on voit que le problème est complexe; nous

allons essayer d'en dégager les différents termes afin d'indiquer clairement les recherches à faire pour en déterminer les propriétés absolues, et arriver, s'il est possible, à la solution qui paraîtra offrir théoriquement le plus d'avantages.

Conservation des fusées.

La fusée devant entrer dans les approvisionnements de précaution de l'artillerie, doit conserver toutes ses propriétés, quel que soit le laps de temps écoulé depuis sa confection, sans cela il faudrait que l'artilleur, au moment d'employer une fusée, fît sur la longueur normale de composition, une modification dépendant à la fois du temps, des influences atmosphériques, etc., choses très difficiles à calculer et à exécuter dans un cabinet de physique, mais impossibles dans la pratique de l'artillerie. Tout artifice de guerre qui serait sensible à ces influences étrangères devrait être proscrit en principe.

Heureusement la pyrotechnie donne des compositions qui paraissent ne pas s'altérer par le temps et être peu sensibles aux variations atmosphériques ordinaires, surtout en prenant la précaution usitée de coiffer les fusées et d'en goudronner les coiffes.

Combustion de la composition.

La colonne de composition doit brûler d'une manière uniforme dans toute sa longueur; sans cela, en effet, il serait indispensable de rechercher la loi de combustion de la colonne, afin de la graduer de manière que les diverses divisions

correspondissent à des intervalles de temps donnés. Cette graduation étant plus difficile à obtenir que celle qui résulterait d'une combustion uniforme, c'est à trouver une composition douée de cette dernière propriété qu'on doit s'attacher.

Cette uniformité dépend du dosage, de la trituration, du battage, etc.

Le dosage, ainsi qu'on peut le prévoir, a peu d'influence sur la régularité de la combustion, si l'on considère les dosages divers usités en Europe.

La trituration a plus d'influence, car pour un même dosage la vitesse de combustion varie avec la trituration; il est donc indispensable, surtout pour les compositions où une légère augmentation ou diminution de trituration amène un changement sensible de combustion, de triturer jusqu'à ce qu'on obtienne le maximum de vitesse de combustion, parce qu'une légère différence en dessous ou en dessus de cette trituration n'en amènerait pas d'appréciable dans la vitesse de combustion, à cause des propriétés des maximas. Si l'on ne veut pas aller jusqu'à cette limite de trituration, il sera nécessaire de triturer toujours les compositions dans les mêmes circonstances, ce qui offrira de grandes difficultés, à moins qu'on ne dispose d'appareils mécaniques dont en puisse facilement vérifier l'identité de travail, ce qui n'existe pas aujourd'hui.

Le battage, ou plus généralement le tassement de la composition, qu'il ait pour cause le battage au maillet, au mouton, ou bien la compression produite par la presse, a une influence sensible sur la vitesse de combustion pour chaque dosage, également trituré, mais variable de l'un à l'autre. Il est donc indispensable, si l'on veut avoir une combustion régulière, de tasser également les diverses lanternes de composition. Cette opération est extrêmement difficile, car le

choc ou la pression exercée sur une lanterne se communiquant aux lanternes inférieures, si, sur chaque lanterne, on exerce le même effort, le tassement devra aller en croissant, de la première battue à la dernière.

Dans ce cas, la densité d'une colonne de composition varie de la première à la dernière lanterne et par conséquent la combustion. Suivant quelle loi la densité et la combustion varient-elles? On l'ignore. Les expériences à cet égard manquent complétement. On conçoit d'ailleurs qu'elles seraient excessivement délicates et longues à faire, si l'on voulait opérer sur plusieurs dosages. Et la loi fût-elle connue, il n'en serait pas moins incommode d'employer à la guerre une colonne de composition d'une combustion variable. Mais ces expériences serviraient à indiquer peut-être quelle serait la variation qu'il faudrait faire subir aux efforts exercés sur chaque lanterne, à partir de la première pour arriver à une densité homogène dans toute la colonne. C'est, je crois, vers ce but, qu'il faut diriger les recherches.

Moyen de chargement.

Quel est le mode de chargement qui paraît préférable : le maillet, le mouton, la presse? Tous sont employés, encore aujourd'hui, l'un par l'artillerie d'une puissance, l'autre par celle d'un autre état, suivant que les préjugés, quelques expériences peu concluantes, ou l'esprit plus ou moins novateur des divers corps d'artillerie ont paru reconnaître, dans l'un de ces divers moyens de tassement une moyenne d'avantages supérieure à celle des inconvénients. Nous aimons, du reste, à penser que l'adoption de tel ou tel moyen n'a pas été fait arbitrairement.

Parmi les artilleries qui sont restées fidèles à l'antique

procédé du tassement au maillet, se trouve en premier lieu celle du pays qui passe pour le plus inconstant et le plus novateur du monde, savoir, celle de France. Les Prussiens battent leur composition de fusée au moyen d'un mouton en bois tombant chaque fois de la même hauteur. Toutes les lanternes de composition sont égales. C'est en Saxe qu'on a essayé, pour la première fois, de comprimer la composition au moyen de la presse, ce qui ne réussit pas d'abord, mais plus tard, l'adoption d'une presse ingénieuse remplit parfaitement le but qu'on se proposait. En Autriche et dans le Wurtemberg l'artillerie a aussi adopté la presse pour charger les fusées de projectiles creux.

A-t-on eu raison, en France, de s'en tenir exclusivement à un procédé qui a pour lui la consécration de trois siècles? L'expérience seule pourrait résoudre cette importante question. Nous concevons parfaitement le respect pour les antiquités, mais autant seulement qu'elles sont supérieures aux choses nouvelles, sinon il faut les reléguer dans les musées, afin qu'elles soient un témoignage manifeste des transformations par lesquelles passe une découverte pour satisfaire aux exigences de plus en plus grandes du service de l'artillerie. En un mot, il ne faut pas qu'un respect aveugle essaye de maintenir en usage ce qui aujourd'hui serait le fruit de l'enfance de l'art.

Loin de nous l'idée de pousser à adopter sans examen toutes les innovations que des esprits inventifs pourraient présenter. Mais nous pensons que tout projet d'amélioration ou d'innovation, soigneusement étudié et discuté par l'auteur, devrait être expérimenté lorsque la théorie ou des expériences préliminaires indiqueraient des avantages marqués sur ce qui existe.

Enfin, il ne faut pas agir en aveugle, en étourdi, m "ss

l'artillerie française, sur les progrès de laquelle les étrangers ont toujours l'œil ouvert, ne doit pas rester immobile comme un paralytique dont la vie s'est retirée, et qui n'avance lentement qu'à l'aide de ses béquilles. L'immobilité n'est pas un signe de prudence, mais de mort, car le cadavre est inerte et immobile ! Une marche lente et indécise n'est pas davantage la manifestation d'une sage prudence, mais de l'impuissance, car les paralytiques, les boiteux, les éclopés marchent, mais avec des béquilles !

Quant à la valeur relative des trois procédés pour donner des fusées identiques autant que possible, à défaut de fusées brûlant uniformément ; il est évident qu'un procédé mécanique de tassement doit donner des résultats plus réguliers que le tassement à la main. Nous pensons donc qu'il faudrait chercher à substituer au procédé de tassement au maillet, soit le mouton, soit la presse.

Maintenant quel est celui des deux procédés mécaniques les plus avantageux ? A ce sujet nous dirons que le tassement par le choc, quel qu'il soit, a l'inconvénient de ne pouvoir être comparé avec l'effort qui le produit ; que le choc déterminant dans la colonne de composition des vibrations qui tendant à la séparer du tube, ou à fendre ce dernier, est probablement une cause des éclatements prématurés. Nous pensons donc que la presse, dont on peut mesurer les efforts et qui agit progressivement, serait préférable. Quant à la valeur absolue des divers procédés, des expériences bien faites, comme nous l'avons déjà dit, peuvent seules fixer l'irrésolution des artilleurs à ce sujet.

Longueur de la colonne de composition.

Elle dépend de la composition et de la plus grande durée que

doit avoir la fusée, avant de communiquer le feu. La composition ne doit pas être trop vive, sans quoi la graduation serait trop difficile, pour des petites différences de temps ou de portées peu considérables. Trop lente, la composition permettrait de graduer facilement, et de légères erreurs de graduations seraient sans effet sur les durées, ce qui est un grand avantage. Mais il est bien atténué par l'inconvénient de donner à la colonne de composition une grande longueur, qui allonge la fusée aux dépens de la capacité du projectile, et l'expose à des chocs dont la gravité augmente avec la longueur, par exemple dans les obus shrapnels.

On a essayé de raccourcir les fusées, en leur conservant la même longueur de composition. En 1809, au siége de Cadix, les Français tirèrent à 6000 mètres, avec le mortier Villantroys, des obus garnis de fusées en bois très courtes dont le canal était composé de trois canaux parallèles à l'axe et réunis entre eux de manière à former un canal continu au moyen des canaux transversaux (1). Les ouvertures pratiquées pour le chargement et inutiles après, étaient fermées par des chevilles.

En 1837, M. le capitaine d'artillerie belge Bormann publia un ouvrage sur les shrapnels, dans lequel était décrite une nouvelle fusée de son invention. Elle consistait essentiellement dans la forme curviligne donnée à la colonne de composition avant d'aboutir au canal par lequel elle transmet le feu.

Pour les détails de cette fusée, basée sur une heureuse idée, on peut recourir à l'ouvrage de Bormann (2), ou à l'ou-

---

(1) Piobert, *Cours d'artillerie.*

(2) *Considérations et expériences sur les shapnels.*

vrage de Decker (1), dont MM. Terquem et Favé ont enrichi la bibliographie militaire française.

Cependant, jusqu'ici les expériences n'ont pas été assez concluantes pour faire renoncer à l'ancienne fusée. Mais c'est une idée heureuse qu'il serait très utile de cultiver, car elle pourrait être féconde en bons résultats.

M....

(*La suite prochainement.*)

---

(1) *Expériences sur les shrapnels.*

REGLES POUR LA CONDUITE

DES

OPÉRATIONS PRATIQUES D'UN SIÉGE.

DÉDUITES D'EXPÉRIENCES SOIGNEUSEMENT FAITES,

Ouvrage originairement destiné à l'usage de l'École royale du génie de Chatham

Par le général C. W. PASLEY,
Directeur de cette École.

Nous avons déjà plusieurs fois parlé de l'important ouvrage publié en Angleterre par M. le général Pasley, directeur de l'école du génie de Chatham. Nos lecteurs savent que la traduction est actuellement sous presse, et nous avons cherché à leur donner une idée de la valeur de ce livre par des extraits d'une certaine étendue; nous allons encore rapporter quelques passages de la troisième partie du livre où l'auteur a traité du parc de l'artillerie et de l'emploi des munitions et des pièces dans la dernière période du siége.

Nous appellerons l'attention de nos lecteurs sur quelques points.

L'auteur admet que les pièces de 24 ont une énorme supé-

riorité sur les pièces de 18 pour le tir en brèche. Cette opinion a été ébranlée en France par les expériences faites à Metz sur ce genre de tir et le sont, dit-on, par des résultats obtenus cette année à Bapaume.

L'auteur admet que les pièces en fonte ont une grande supériorité sur les pièces en bronze, pour les gros calibres et les fortes charges. Cette opinion est loin d'être générale dans notre artillerie où les pièces en fonte ne s'introduisent qu'avec une exrtême difficulté; notre fonte est-elle moins bonne, ou bien notre poudre est-elle plus brisante?

M. le général Pasley envisage le tir à ricochet comme un simple tir de plongée, par enfilade, et considère, pour estimer ce tir à diverses distances, la proportion des projectiles qui tombent dans l'intérieur de l'ouvrage. Cette manière d'envisager le ricochet n'est pas ordinaire; elle nous paraît plus pratique que celle qui domine actuellement chez nous, par une extension exagérée des considérations théoriques.

Les expériences qui ont eu lieu en Angleterre sur la manière de faire brèche, par un tir plongeant, analogue au tir du ricochet, à une muraille couverte et isolée du rempart, peut donner lieu à des réflexions utiles; car nous pouvons rencontrer chez les étrangers des fortifications à la Carnot.

Les Anglais lancent avec les mortiers des balles en fer d'une livre, qui remplacent les pierres que nous projetons avec nos pierriers dans la dernière période du siége.

M. le général Pasley traite incidemment une question d'attributions de corps dont nous dirons quelques mots, parce que M. le général Pasley nous paraît parler de ce qui a lieu chez nous sans le bien connaître. Il dit :

« Dans le service britannique, il est de principe d'employer les officiers du génie à la construction de tous les ouvrages

d'un siége sans exception. Dans le service français, au contraire, et dans les autres services étrangers, les différentes batteries d'un siége sont construites par les officiers de l'artillerie. Il me semble que notre système est beaucoup plus judicieux, parce que, pendant le temps que les officiers du génie construisent les batteries, ceux de l'artillerie veillent à l'arrangement et au transport sur les lieux, de l'armement et des munitions qu'exigent ces batteries... »

Ceci serait vrai, s'il y avait chez nous du temps perdu, mais il n'en est rien ; pendant que les officiers d'artillerie veillent à la construction des batteries, d'autres officiers de la même arme veillent au transport des pierres et des munitions. Nous avons cet avantage que les batteries sont construites par ceux même qui doivent en faire usage. Il y a donc présomption qu'elles seront mieux adaptées à leur destination.

Dans une note que l'on trouvera à la suite du passage que nous venons de citer, l'auteur semble n'avoir pas bien compris une conversation qu'il a eue avec le général du génie Valazé. Il paraît croire que le passage du fossé et l'établissement des mines ne sont pas dans les attributions des officiers du génie, tandis que ces opérations y ont toujours été, du moins pendant les guerres de l'empire auxquelles est emprunté son exemple.

La question des attributions et de la rivalité de nos deux armes de l'artillerie et du génie dans les siéges est trop complexe pour que nous la traitions ici incidemment. Nous dirons seulement que les attributions actuelles nous semblent propres à établir une émulation utile, à la condition que tous les travaux soient dirigés par une seule tête, responsable des opérations du génie comme de celles de l'artillerie, et repor-

tant en temps opportun le plus grand nombre de travailleurs sur celui des deux services qui en a le plus besoin.

Cette idée d'avoir au dessous du général commandant les troupes un seul homme directeur de tous les travaux du siége n'est pas nouvelle, c'est ce qu'a recommandé Vauban ; c'est ce qui a été fait pour lui, et plus tard pour les deux Vallière, aux époques où les siéges ont été le mieux conduits.

Nous pourrions encore indiquer plusieurs points qui peuvent appeler des réflexions utiles, mais la lecture de l'extrait qui suit suffira pour les faire connaître :

XI. APERÇU GÉNÉRAL DU MATÉRIEL ET DES MUNITIONS D'UN PARC D'ARTILLERIE DE SIÉGE.

Observations préliminaires.

Après avoir expliqué dans tous ses détails la construction des batteries régulières, ainsi que celle des plates-formes et des magasins à poudre, il ne me reste plus qu'à traiter des cas particuliers que peuvent faire surgir, soit les irrégularités et les accidents du terrain, soit la nécessité où l'on peut se trouver, en certaines circonstances de commencer les batteries de canons à la sape volante. Mais avant d'entrer dans l'examen de ces cas spéciaux, examen qui formera le complément de cet Essai, seulement bien entendu, pour ce qui concerne l'art de l'ingénieur militaire, je vais consacrer quelques pages à donner un aperçu général du matériel et des munitions d'un parc d'artillere de siége.

Quand une fois on a résolu d'entreprendre un siége, l'un des premiers points à décider, c'est la quantité de pièces d'artillerie qu'il conviendra d'y employer, ainsi que la quantité de munitions dont elles devront être fournies; ce qui comprend l'examen des moyens dont on pourra disposer pour les transporter soit par terre, soit par eau, soit successivement par ces deux voies, de la côte ou de toute autre place, où se trouve le principal dépôt, jusqu'au lieu même de l'action.

Quand on dispose de moyens de transport nombreux et faciles, il peut être très souvent avantageux d'écraser la forteresse sous les feux d'une artillerie tout-à-fait supérieure. Lors, au contraire, que ces moyens sont difficiles et peu nombreux, comme ç'a été d'ordinaire le cas pour les siéges entrepris sur le continent par les armées britanniques dans les guerres de la péninsule espagnole, par exemple, il peut être d'une absolue nécessité d'agir avec une artillerie plus faible et une économie plus grande de munitions qu'on ne le ferait en toute autre circonstance.

On trouvera des renseignements précieux sur ce sujet, dans la seconde édition de la relation des siéges espagnols par Jones (*Jones's Journal of the sieges in Spain*), ouvrage dans lequel se trouvent traitées en détail toutes les opérations non-seulement du corps du génie, mais encore de celui de l'artillerie. Or, dans ces siéges, les officiers de ces deux armes, surtout ceux de la première, rencontrèrent des difficultés sans nombre, dont l'étude doit inspirer à tout homme impartial, et assez instruit pour les apprécier, une haute opinion de l'habileté déployée en ces circonstances par les officiers de ces deux armes, qui triomphèrent si souvent de ces difficultés.

Nous sommes obligés toutefois de reconnaître que la plupart des obstacles et les plus grands qui s'opposèrent au succès des opérations de siége des armées anglaises, dans le cours des guerres auxquelles donna lieu la révolution française, ne furent le résultat ni de la nature des lieux dans lesquels ces siéges furent exécutés, ni de la vigueur et de la défense obstinée des adversaires, mais qu'ils furent dus constamment au vice même des arrangements pris en Angleterre par les autorités militaires qui décidaient ces opérations et qui n'en comprirent toute l'importance et toute la difficulté que plus tard vers la fin de la guerre. Il est à souhaiter que ceci soit bien

compris, afin d'empêcher le retour de pareils malheurs. Ce fait ressort, de la manière la plus évidente, de l'utile et excellent ouvrage que je viens de citer; mais il ne convient pas que dans cet essai tout spécial, nous nous étendions davantage sur un sujet qui rentre dans la sphère de l'histoire militaire en général.

210. Pièces de siége et leurs munitions. — De leur poids respectif et du nombre de chevaux nécessaires pour les traîner. — Remarques sur la valeur comparative des différentes pièces d'artillerie de siége.

1° *Table des poids des différentes pièces d'artillerie de siége, et de leurs munitions, ainsi que du nombre de chevaux nécessaire pour les traîner.*

NATURE DES PIÈCES.	Poids des pièces	Nombre de chev. nécess. pour les traîner.	Boulets ou bombes	Poudre pr une charge.	Poids total de la charge.	Poids nets de 1000 charges	Nombre de chev. nécess. p. train. 1000 ch.
MORTIERS EN FER.	quint.		livres.	livres.	livres.	quarters.	
de 13 p. et son affût.	69 1/2	14	198	14	212	1892 3	379
—10 pouces. —	33	6	98	7	105	937 2	188
— 8 — —	16	4	44	4	48	428 2	86
MORTIERS EN BRONZE.							
de 5 1/2 p. et son af.	2 1/2	»	15	1 1/2	16 1/2	147 1	29
—4 1/2 — —	1 1/2	»	8	1	9	80. 1	16
OBUSIERS EN FER.							
de 10 pouces.	40	8	98	7	105	937 2	188
— 8 —	21	4	44	6	50	446 2	89
CANONS EN FER.							
de 24, 9 pi. de long.	48	10	24	8	32	285 3	57
—18, 8 pieds de l.	38	8	18	6	24	214 1	44
—12, 8 —	30	6	12	4	16	142 3	29

On remarquera que, dans ce tableau, le poids de chaque mortier comprend en même temps celui de son affût, parce que les mortiers n'ayant point d'affûts roulants, comme les canons et les obusiers, sont transportés sur des charriots spéciaux nommés *voitures-plates-formes* (*called platform carriages*) (1). Les mortiers de 13 pouces exigent pour leur transport deux voitures-plates formes, l'une pour la pièce proprement dite, l'autre pour l'affût. Tous les autres mortiers sont portés tout d'une pièce avec leur affût sur une seule voiture. Quant aux petits mortiers de bronze avec leurs affûts, ils font partie, comme les simples munitions, du chargement des voitures ordinaires.

La quantité de poudre nécessaire pour les mortiers et les obusiers comprend non-seulement la poudre qui doit entrer dans les charges, mais encore celle que l'on introduit dans les bombes et les obus, et que l'on calcule toujours pour des portées plus grandes que celles auxquelles s'exécute ordinairement le tir dans les siéges.

La quantité de poudre nécessaire pour le service des canons est également calculée d'ordinaire comme pour le tir à fortes charges, quoique bien souvent le tir se fasse à faibles charges. On calcule ainsi, pour faire la part de la perte et du gaspillage toujours inévitables.

Le nombre des chevaux nécessaires pour la traction des pièces est calculé à raison de 5 quintaux par cheval, ce qui est beaucoup plus que le poids attribué à chaque cheval pour les pièces de l'artillerie de campagne, lesquelles non-seulement voyagent sur des chemins mauvais et dans des pays dif-

---

(1) Répondant à peu près à nos trinqueballes.
(Note du traducteur.)

ficiles, mais sont même souvent obligées d'abandonner les routes battues pour aller rapidement et à travers champs, prendre position aux places désignées suivant les circonstances. Quant au nombre de chevaux nécessaires pour le transport des munitions, je l'ai également calculé à raison de 5 quintaux par cheval, mais chaque cheval traîne bien 6 quintaux, si l'on compte le poids des barriques, caisses, etc., dans lesquelles sont enfermées ces munitioms et qui certainement comptent bien pour un sixième dans le poids total dont les voitures sont chargées.

1° *Comparaison entre les valeurs relatives des différentes pièces de l'artillerie de siége.*

L'examen du tableau qui précède fera reconnaître que le mortier de 13 pouces, non-seulement exige, pour être transporté, un nombre de chevaux plus que double de celui qui est nécessaire pour le transport de tout autre mortier, mais encore que sa charge (la poudre et la bombe) pèse plus que le double de celle du mortier de 10 pouces, plus que quatre fois le poids de la charge du mortier de 8 pouces, et environ sept fois autant que la charge de la pièce du canon de 24 (poudre et boulet); enfin le poids de la bombe toute seule est tel qu'il faut deux hommes pour la porter et la manœuvrer convenablement. Cette excessive pesanteur du mortier de 13 pouces, et la dépense énorme de munitions qu'il exige en comparaison des autres pièces d'artillerie, peuvent être considérées comme des obstacles insurmontables à son emploi dans toutes les opérations où une armée est obligée de se mouvoir sans employer de transports par eau (1). Ceci posé, on comprendra facile-

(1) Si, dans un siége, le principal objet du tir des mortiers était de

ment de quelle importance doit être la comparaison à établir entre les poids des autres pièces d'artillerie des différents calibres ; et selon toute apparence, nous devons, si nous continuons le même raisonnement, être amenés à choisir les mortiers de 8 pouces, de préférence aux mortiers et obusiers de 10 pouces ; car la question n'est pas de savoir laquelle des deux bombes lancées par des pièces de l'un ou de l'autre de ces deux calibres est la plus efficace prise isolément, mais bien de savoir si deux bombes de 8 pouces, qui avec leurs charges de poudre, pèsent moins qu'une bombe de 10 pouces avec sa charge, ne sont point réellement d'un plus grand effet qu'une seule bombe de 10 pouces.

A l'égard des pièces de canon, la supériorité énorme de la pièce de 24 sur celle de 18, comme pièce de brèche, est incontestable, et l'on admet généralement que, toutes choses étant égales d'ailleurs, il vaut beaucoup mieux employer des pièces

---

défoncer et de détruire, par la chute répétée des bombes, des constructions solides et faites à l'épreuve de la bombe, le mortier de 13 pouces, à cause de la puissance énorme de sa bombe, serait de beaucoup la plus effective des pièces de cette espèce; mais l'explosion d'un magasin à poudre dans une forteresse est un événement fort rare, et qui, lorsqu'il a lieu, est bien plus souvent le résultat d'un accident fortuit que de la bonne direction et de la puissance du feu des assiégeants. Les mortiers de tous les calibres incommodent les assiégés, même les mortiers royaux et coehorns, car une bombe de 16 livres et même une de 8 livres ne laisse pas que d'être redoutable. Quant aux grenades à la main, comme il est impossible, sur un terrain uni, de les lancer assez loin pour que leurs éclats ne viennent pas blesser les hommes placés au point même d'où elles sont parties, il me semble qu'on n'en peut guère faire usage pour la défense des ouvrages fortifiés qu'en les jetant au moment d'une attaque, par-dessus le parapet, sur les assaillants réunis en masse dans le fossé.

de 24 que des pièces de 18, quoique celles ci soient infiniment plus maniables, et quoique avec les mêmes moyens, on puisse transporter au moins un tiers de plus de munitions pour la pièce de 18 que pour celle de 24. La pièce de 12 est tout-à-fait insuffisante pour faire brèche, mais on la considère comme très utile dans un siége, pour le tir à ricochet, et aussi pour les contre-batteries; pour ce dernier service, elles sont utiles surtout vers la fin des siéges, quand toutes les batteries de gros calibre de la place sont déjà démontées. On peut également se servir des pièces de 24 et de 12, comme d'obusiers, pour lancer des bombes de 5 pouces 1/2 et de 4 pouces 1/2, ou de la mitraille. Au contraire, les bombes qui conviendraient pour la pièce de 18, ne seraient de calibre pour aucun de nos modèles de mortiers. Les obusiers de fer récemment introduits dans le service (1) sont considérés comme présentant un grand perfectionnement, sur les obusiers de bronze précédemment employés, ce dernier métal ne convenant qu'aux pièces de campagne et aux mortiers légers, parce que dans les pièces d'artillerie de gros calibre coulées en bronze, non-seulement le vent augmente vite, mais l'âme elle-même se déforme rapidement par l'effet de l'extrême chaleur qu'occasionne un tir un peu rapide à grandes charges, tandis que dans les pièces des mêmes calibres faites en fer, il n'y a que le vent qui s'augmente, et l'on échappe au moins à l'autre inconvénient (2).

---

(1) Par le major Miller, de l'artillerie royale.

(2) On peut consulter l'ouvrage intitulé : *Quelques observations sur le mode d'attaque et sur l'emploi de l'artillerie de gros calibre, à Ciudad-Rodrigo, Badajoz, etc.* (*A few observations on the mode of attak and employment of the heavy artillery at Ciudad-Rodrigo, Badajoz, etc.*) publié en 1819 par un officier d'artillerie. (On sait actuellement que cet ouvrage est du colonel sir John May); on trouvera, dans cet ou-

211. Règles générales à observer pour calculer la proportion à établir dans un siége entre les pièces des différents calibres, et la quantité de munitions dont elles doivent être pourvues. — Exemple de ce calcul pour un parc composé de 100 pièces de gros calibre et de 40 mortiers légers en bronze.

1° *Principes généraux.*

Voici d'après les renseignements que je me suis procurés auprès des officiers les plus distingués de l'artillerie royale, qui ont eu occasion d'acquérir durant nos dernières guerres, une expérience consommée de l'emploi de cette arme ; voici, dis-je, les proportions qui sont généralement considérées comme les meilleures à observer pour un siége, relativement aux pièces d'artillerie de différents calibres.

Dans un parc d'artillerie de siége, il faut avoir pour 6 canons en fer de gros calibre, 4 mortiers en fer également de gros calibre, et un certain nombre de mortiers légers en bronze.

Canons de gros calibre. — Si l'équipage de siége est peu considérable, le mieux est de le composer uniquement de pièces en fer de 24, de 9 pieds de long ; si au contraire il est très considérable, il faut y mettre des pièces de 24 jusqu'à concurrence des deux tiers seulement du nombre total des pièces de canon et compléter le dernier tiers en pièces de 12, de 8 pieds.

Obusiers et mortiers de gros calibre. — Les obusiers figureront pour les trois huitièmes environ du nombre total des pièces et les mortiers pour les cinq huitièmes.

---

vrage une multitude d'observations aussi intéressantes qu'instructives sur l'emploi de l'artillerie dans les siéges.

Obusiers de gros calibre. Le tiers du nombre total en obusiers de 10 pouces et les deux tiers en obusiers de 8 pouces.

Mortiers de gros calibre. —Environ trois huitièmes du nombre total, en mortiers de 10 pouces et cinq huitièmes en mortiers de 8 pouces.

Mortiers légers en bronze. — Dans un équipage de siége important, ces mortiers doivent être en même nombre que les obusiers et mortiers de fort calibre, moitié en mortiers royaux et moitié en mortiers cœhorn.

Si au contraire l'équipage de siége est peu considérable, leur nombre doit être plus grand que celui des mortiers et obusiers de fort calibre, et dans aucun cas il ne doit être inférieur à douze pièces, qui alors seront toutes des mortiers royaux (royals mortars.)

2° *Composition d'un parc d'artillerie de siége de 100 pièces de fort calibre et de 40 mortiers légers en bronze.*

D'après les principes que nous venons de donner, un parc de ce nombre de pièces, parc que les officiers sur l'autorité desquels je me fonde pour l'établissement de ces différents chiffres, considèrent comme d'une force proportionnée à l'attaque d'une forteresse de seconde classe, devrait être composé de la manière suivante :

Quarante pièces de 24, pourvues de munitions pour 1000 coups à boulets, 50 coups à mitraille et 100 coups de boîtes à balles en tout 1150 coups par pièce.

Vingt pièces de 12, avec des munitions pour le même nombre de coups, sauf 200 coups à boulets en plus, et par conséquent en tout 1350 coups par pièce.

Cinq obusiers de 10 pouces, avec chacun 600 bombes, 10

carcasses, 100 proportions de combinaisons valenciennes, en tout 610 coups par pièce.

Dix mortiers de 10 pouces avec la même quantité de munitions pour chaque pièce, et en plus 50 coups d'une livre, en tout 660 coups.

Dix obusiers de 8 pouces, et pour chacun 600 bombes dont 300 ordinaires et 300 shrapnels, plus 10 carcasses.

Quinze mortiers de 8 pouces, et pour chacun 600 bombes et 10 carcasses, en tout 610 coups.

Vingt mortiers royaux, ou de 5 pouces 1|2 avec 200 bombes chacun.

Vingt mortiers cœhorn ou de 4 pouces 2|5 avec 200 bombes chacun.

Un affût de rechange par 18 pièces pour les canons et les obusiers, et enfin des roues et des essieux de rechange pour les affûts.

3° *Relevé du nombre de ces différentes pièces et du nombre de chevaux nécessaires pour les traîner.*

NOMBRE ET NATURE DES PIÈCES.	Nombre de chevaux pr chaque pièce.	Nombres totaux de chevaux.
40 pièces de 24.	10	400
20 — de 12.	6	120
5 obusiers de 10 pouces.	8	40
10 mortiers de 10 pouces.	6	60
10 obusiers de 8 pouces.	4	40
15 mortiers de 8 pouces.	4	60
20 mortiers royaux (de 5 1|2 pouces)	»	10
20 coehorns (de 4 2|5 pouces).......	»	6
Total du nombre des chevaux..	....	736

4° *Relevé des quantités de munitions nécessaires pour le service de ces pièces.–Nombre de chevaux nécessaires pour les traîner.*

NOMBRE ET NATURE DES PIÈCES.	Quantités de charges.	Nombres totaux des charges.	Poids nets du total des munitions.		Nombre de chevaux nécessaires à raison de 5 quintaux par cheval.
			quintaux	quarters	
40 pièces de 24.	1150	46000	13142	3	2629
20 — 12.	1350	27000	3857	0	772
5 obusiers de 10 po.	610	3050	2860	0	572
10 mortiers de 10 —	660	6600	6187	2	1238
10 obusiers de 8 —	610	6100	2723	0	545
15 mortiers de 8 —	610	9150	3921	2	784
20 mortiers royaux.	200	4000	589	1	118
20 mortiers coehorn	200	4000	321	1	64
Totaux....	....	105900	33602	1	6722

5° *Remarques.*

On se rappellera que chaque fois que, dans le but de donner une idée de l'importance d'un équipage de siége on indique d'une manière générale un nombre donné de coups à tirer pour les canons ou les mortiers, on ne comprend, dans ce nombre, à moins que cela ne soit dit formellement, ni les coups de mitraille, ni les boîtes à balles, etc.

Pour l'attaque d'une forteresse de premier ordre, nous recommanderons, d'après les mêmes autorités, d'augmenter non-seulement la quantité de pièces d'artillerie, mais encore la quantité de munitions allouées à chacune d'elles, et de fournir 1500 coups à chaque pièce de 24, 1800 à chaque pièce de 12 et 900 bombes à chaque mortier de fort calibre, ce qui fait, comme on le voit, une augmentation dans le nombre des munitions, d'à peu près moitié en sus ; on augmentera égale-

ment et dans la même proportion, les quantités de mitrailles, de boîtes à balles et de petites bombes, etc.

Par contre, pour l'attaque d'une forteresse de troisième ordre, il suffira de 500 coups par pièce de canon de gros calibre, et de 300 par mortier également de gros calibre ; et l'on pourra en outre réduire à peu près dans la même proportion, le nombre des pièces d'artillerie.

En outre de la quantité de poudre représentée par les estimations qui précèdent, il est nécessaire d'avoir deux ou trois barils de poudre d'un grain très fin, pour chaque pièce de gros calibre, plus une petite proportion de poudre mêlée, environ une livre par pièce.

Ce sont là les articles les plus importants d'un matériel d'artillerie de siége ; mais il ne faudrait par oublier que nous n'avons compté ni les armements spéciaux des canons et des mortiers, tels que écouvillons, refouloirs, tire-bourres, ni les ingrédients pour les compositions incendiaires, pour les grenades, les boîtes à feu, les fusées, etc., ni les leviers, moufles, palans, cabestans, etc., ni les voitures de toute espèce, voitures de tranchées, voitures à bras, brouettes, etc., nécessaires pour le transport des munitions dans les tranchées, quand le siége est commencé. Outre les voitures-platesformes pour mortiers dont nous avons déjà parlé (trinqueballes), il faut compter comme accompagnement nécessaire de chaque batterie un certain nombre de voitures de transports pour les munitions nécessaires à l'alimentation de la pièce, pendant les premiers moments du service ; chacune de ces voitures est traînée par quatre chevaux, et il faut en compter au moins une par pièce de gros calibre. Il faut des essieux et des roues de rechange pour ces voitures elles-mêmes et pour toutes celles qui portent le matériel accessoire dont nous venons de arler.

Ainsi, les pièces de grosse artillerie traînées par 736 chevaux dont nous avons donné le détail dans le premier des deux tableaux contenus dans le présent article, devraient être nécessairement accompagnées de cent voitures de transport, traînées par 400 chevaux, ce qui ferait en tout 1136 chevaux, sans parler de ceux nécessaires pour le transport des forges, accessoire indispensable d'une pareille réunion de chevaux.

Il faut, autant que possible, que la plus grande partie, sinon la totalité de ce parc de grosse artillerie, ainsi que des munitions contenues dans les voitures accompagnant spécialement le parc, soient rendus sur le terrain, lors de l'ouverture de la tranchée, pour servir à armer les premières batteries. Mais comme un siége est une opération d'une certaine longueur, et qui peut se calculer à peu près exactement, il n'est pas nécessaire que la grande masse de munitions arrive à la fois au camp : on peut les transporter par plusieurs voyages successifs ; les mêmes chevaux pouvant aller et revenir, ce qui diminuera un peu les nombres indiqués dans les tableaux qui précèdent.

L'artillerie de campagne d'une armée doit toujours être traînée par des chevaux appartenant à l'artillerie et qui sont dirigés par des artilleurs; c'est là évidemment le meilleur mode de transport qui puisse être adopté. Mais lorsqu'on fait les préparatifs d'un siége, il est ordinairement nécessaire, pour arriver à effectuer tous les transports auxquels cette opération donne lieu, d'avoir recours aux ressources que présente le pays dans lequel on se trouve, ressources dont on a dû s'assurer d'avance.

On remarquera que, sur une bonne route, chaque cheval peut traîner plus de 5 quintaux nets de munitions, ou 6 quintaux de munitions, l'emballage compris, poids que j'ai don-

nés, dans la prévision de transports effectués sur de mauvaises routes. Mais si l'on ne pouvait se procurer que des attelages de bœufs, comme en Portugal, ou dans les parties montagneuses de l'Espagne, et si les routes étaient mauvaises, chaque bœuf ne pourrait guère traîner que 3 quintaux, ce qui ferait 6 quintaux par charrette. Savoir organiser tous ces transports est une des qualités les plus précieuses, sinon les plus brillantes d'un officier d'artillerie qui commande en chef.

212. Continuation du même sujet. — Remarques sur le parc d'artillerie précédemment décrit.

Le parc d'artillerie dont nous avons donné le détail dans l'article précédent se composait de 60 grosses pièces de canon, avec des munitions pour 73000 coups à tirer, et de 40 mortiers ou obusiers de gros calibre avec des munitions pour 24900 coups, ce qui fait en tout, 100 grosses pièces d'artillerie en fer et des munitions pour 97900 coups, sans compter les mortiers légers en cuivre et leurs munitions. Un tel parc me paraît un armement considérables, si je m'en rapporte aux diverses relations des siéges faits en Espagne, oùles parcs d'artillerie et leurs approvisionnements étaient généralement beaucoup moins considérables; ainsi, par exemple, à l'attaque de St-Sébastien, l'un des siéges les plus importants de cette guerre, l'armement et les approvisionnements étaient loin d'être aussi considérables; car il n'y avait que 53 pièces de gros calibre et l'on tira à peine 71000 coups, et en outre les approvisionnements de cette artillerie ne furent amenés sur les lieux que peu à peu et lentement.

De tous les armements de siége qui aient été faits dans les armées britanniques, celui qui fut réuni pour l'attaque de

Bayonne est le seul qui fut plus important que celui décri. ci-dessus. Il comprenait 119 pièces de gros calibre, 20 mortiers cœhorn, et des munitions pour 166,324 coups à tirer; le dépôt du génie était en outre complétement pourvu de tous les matériaux et ustensiles nécessaires pour assurer le succès d'un siége, et qui dans tous les siéges précédents avaient toujours plus ou moins manqué. Les dispositions prises pour ce siége méritent, à elles seules, des éloges à l'administration qui sut les prendre; mais la guerre se termina au grand mécontentement de plusieurs officiers du génie, avant qu'ils n'eussent eu le temps de donner des preuves de leur mérite.

Pour en revenir à la composition d'un parc de 100 pièces de gros calibre et de 40 mortiers légers en cuivre, qui fait le sujet de l'article précédent, si nous comparons ce que nous venons de dire à la quantité de munitions réunies et dépensées lors des six siéges les plus mémorables entrepris par les Français sous le règne de Louis XIV, d'après les renseignements qui se trouvent consignés dans le second volume de Cormontaingne sur l'attaque des places, on verra que bien que les quantités ci-dessus détaillées soient en général moins considérables que celles sur lesquelles calculaient les Français, il est cependant arrivé très rarement que l'on ait dépensé, dans ces siéges, dont cependant quelques-uns furent d'une très longue durée, une quantité de munitions égale à celle que nous avons supposée dans l'article précédent. Enfin, il est évident que l'effet produit sur les ouvrages d'une forteresse par les batteries des assiégeants dépend plutôt du nombre de boulets et de bombes qui les atteignent que du nombre des pièces employées à lancer les projectiles; et si je prends en considération la différence entre les métaux, je puis bien assurément admettre que 100 pièces de gros calibre en fer, telles que nous

les avons actuellement en Angleterre, dans nos parcs, valent mieux, sous le rapport de l'effet qu'elles sont susceptibles de produire, que 120 pièces françaises de gros calibre, en bronze telles qu'on les avait au temps de Louis XIV. En résumant donc toutes ces considérations, je crois pouvoir avancer qu'un parc d'artillerie composé et approvisionné comme celui que nous avons détaillé dans l'article précédent pourrait être fort redoutable, même pour une place de premier ordre. J'ajouterai cependant en terminant cet article, qu'il y aurait avantage à doubler et même à tripler le nombre des bombes destinées aux petits mortiers de cuivre.

213. Nombre d'artilleurs nécessaires dans un siége.

Ce nombre dépend évidemment du nombre des pièces d'artillerie qui devront être mises en jeu en même temps, et se calcule en comptant six hommes pour chaque pièce de 24, et pour chaque obusier de 10 pouces, cinq hommes pour chaque pièce de 12, pour chaque mortier de 10 pouces, et pour chaque obusier de 8 pouces, et enfin quatre hommes pour chaque mortier de 8 pouces. Les petits mortiers en bronze dont le service exigerait deux ou trois hommes, ne seront pas comptés, parce qu'on n'en fait d'ordinaire usage que dans des cas spéciaux, et qu'ils ne servent jamais régulièrement chaque jour pendant toute la durée d'un siége.

Le nombre des artilleurs étant ainsi calculé, il faut en compter trois relais, pour un siége régulier, et deux seulement pour de courtes opérations; plus une réserve d'un homme par quatre ou cinq, pour pourvoir aux éventualités de mort ou de maladie, etc.; plus enfin 50 hommes pour la préparation des munitions, et 12 pour les charrois militaires extraordinaires. Quand on fait le siége d'un port de mer, on emploie

souvent des marins pour le service d'une partie des pièces d'artillerie.

214. De la distance à laquelle doivent être établies dans un siége les batteries de canons, d'obusiers et de mortiers.

1° *Distance convenable pour les batteries d'enfilade.*

Les premières batteries que l'on établit ordinairement dans un siége sont des batteries d'enfilade, pour canons, obusiers et mortiers, dans lesquelles pour les canons et les obusiers on tire à ricochet.

Dans les essais de tir à ricochet qui furent faits en grand pour la première fois à Woolwich en 1821, et dans lesquels on lança des boulets de 24, de 18 et de 12, et des obus de 10, de 8 et de 5 1|2 ; on remarqua, à l'égard des boulets en particulier, qu'à une portée de 400 yards et en employant des charges de poudre égales au 32e du poids du boulet, les deux tiers des boulets qui étaient lancés tombaient dans l'intérieur de l'ouvrage pris d'enfilade : c'était un simulacre de bastion de 100 yards de long environ ; qu'à une portée de 600 yards, et avec des charges de poudre variant de 1|32 à 1|20 du poids du boulet, les 2|5 des boulets lancés tombaient dans l'intérieur de l'ouvrage, et enfin qu'à une portée de 800 yards avec des charges variant de 1|24 à 1|12 du poids du boulet, il tombait dans l'ouvrage à peine les 2|5 des boulets qui étaient lancés. L'élévation la plus favorable pour cette espèce de tir était celle de 6 à 9 degrés.

Ainsi les batteries de ricochet doivent être établies à 400 yards de l'ouvrage qu'on veut prendre d'enfilade, et ne doivent jamais l'être à plus de 6 ou 700 yards. Cependant, il vaut encore mieux établir des batteries d'enfilade à des distances plus

grandes que celles-ci, que de n'en pas établir du tout, dans le cas où des obstacles insurmontables ne permettent pas d'approcher de la place autant qu'il serait désirable, et cette observation est juste surtout si la ligne à prendre d'enfilade est d'une grande longueur. Le boulet de 24 lancé par une batterie de ricochet, brisera les canons et les affûts et renversera les palissades. Les bombes ordinaires, lancées par les mortiers et les obusiers produiront à peu près les mêmes effets, mais elles auront en outre l'avantage de détruire graduellement les traverses de terre et d'endommager davantage les parapets. Les bombes shrapnel et la mitraille sont surtout redoutables pour les hommes employés à la défense. Les bombes ordinaires, lorsqu'on les remplit d'une certaine quantité de poudre et qu'elles n'éclatent qu'après avoir touché le sol, envoient leurs éclats dans toutes les directions à la distance de près de 400 yards. Par conséquent, dans les batteries de mortiers établies à une grande distance en avant de la seconde parallèle, on doit s'attendre à voir revenir vers soi une grande partie des éclats de la bombe que l'on a soi-même lancée. C'est le motif qui fait que, dans les batteries de mortiers établies le plus en avant, on ne lance ou que des bombes très peu chargées de poudre, ou même seulement que des boulets d'une livre qui font partie de l'approvisionnement du parc dans ce but tout spécial (1).

J'ai fait personnellement la remarque, lors de ces expé-

---

(1) Tous nos officiers d'artillerie considèrent le boulet d'une livre comme le meilleur dans cette circonstance, et évidemment Carnot s'est trompé lorsqu'il a conseillé de faire lancer par des mortiers des balles de 4 onces. On peut lancer des pierres du poids d'une livre à peu près, si on les trouve à portée; c'est de là que vient le nom de pierriers ou mortiers à pierres.

riences de Woolwich, auxquelles j'assistai en 1821, que généralement les boulets ne faisaient pas plus de deux ou trois bonds dans la longueur de 100 yards qu'il enfilaient, ce qui m'a fait reconnaître le peu d'exactitude des renseignements fournis à cet égard dans les livres élémentaires ; néanmoins, ces expériences ont fait naître en moi la persuasion intime que le tir à ricochet était extrêmement avantageux. En effet, une pièce de 24, à la distance de 600 yards, ne consomme guère, avec ce mode de tir, que la sixième partie de la quantité de poudre que l'on dépenserait pour le tir à grandes charges.

2° *De la distance convenable pour l'établissement des batteries de canons et de mortiers, dites de plein fouet, ou directes.*

Dans l'attaque d'une forteresse, il faut, autant que possible, battre, par un feu d'enfilade, toute ligne un peu développée des ouvrages de cette forteresse, qui serait à même de battre elle-même vigoureusement les batteries d'attaque élevées directement contre elle ; mais ceci n'est pas toujours praticable, et présenterait, dans certains cas, des inconvénients qui doivent y faire renoncer ; il faut alors recourir aux contrebatteries, opposer à ces lignes des batteries de canons de plein fouet tirées à grandes charges et soutenues par des mortiers.

Ces batteries, comme celles d'enfilade qu'elles sont destinées à soutenir, doivent être établies à la distance de 400 à 700 yards de l'ouvrage contre lequel elles doivent agir (1). Il est vrai que

(1) Il arrive d'ordinaire dans l'attaque d'une forteresse régulière que les canons qui prennent d'enfilade un bastion, se trouvent en même temps placés de manière à contrebattre, s'il est nécessaire, l'autre face du même ouvrage.

les mortiers de fort calibre pourront lancer leurs projectiles à des portées beaucoup plus grandes, mais on comprendra néanmoins que cette distance ne doit pas être dépassée, parce que les batteries éloignées de la place, sans parler de la dépense inutile de munitions et de l'usure en pure perte des platesformes et des mortiers qu'elles occasionnent, présentent encore l'extrême inconvénient de donner à l'ennemi la pensée funeste que l'ignorance et la timidité président à nos opérations d'attaque.

3° *Distance convenable pour l'établissement des batteries directes de brèche.*

Des canons de fort calibre peuvent faire brèche dans un revêtement à une distance de 500 à 600 yards, et même à une distance plus grande ; mais l'effet produit par leur feu est infiniment plus puissant si la distance est plus courte. Dans l'attaque d'une forteresse régulière, les batteries de brèche doivent nécessairement être établies sur la crête du glacis ou dans le chemin couvert, à une distance qui excède rarement 50 yards ; et quoique d'ordinaire les feux de l'ennemi ont été éteints avant qu'on établisse ces batteries, on les soutient presque toujours par des contrebatteries placées également sur la crête du glacis, et destinées à faire taire les feux des autres ouvrages, qui pourraient les battre, ou agir sur les assaillants au moment de leur passage dans le fossé.

Mais lorsqu'on attaque un ouvrage irrégulier dont les revêtements peuvent être facilement battus par des feux établis à distance, nous recommanderons de ne pas élever les batteries de brèche à moins de 350 yards, car il est inutile d'exposer les travailleurs qui les construisent et ensuite les artilleurs qui servent les pièces à un feu de mousqueterie, inévi-

table, dans l'établissement des ouvrages tout-à-fait rapprochés. Cette règle est surtout applicable lorsqu'on attaque une forteresse de l'Orient, un château ou une grande ville qui offrent une grande surface ou un couvent occupé par l'ennemi. Pour l'attaque des ouvrages en terre, dans lesquels il est inutile de faire une brèche régulière, on peut employer les bombes pour renverser les talus et les rendre ainsi plus facilement accessibles aux assaillants; et dans l'attaque des places défendues par des murs en terre et en pierre, comme on les construit dans l'Orient, la brèche se pratique plus rapidement avec les obus qu'avec les boulets.

4° Distance à laquelle on doit s'établir pour faire brèche au moyen d'un feu plongeant.

Cette espèce de tir, essayée pour la première fois contre le mur Carnot, à Woolwich, en 1824, a prouvé qu'un revêtement protégé par des contregardes en terre ou autrement, de telle sorte qu'il ne pourrait être battu par un feu direct de canons tirant à grandes charges, peut être renversé cependant par un feu plongeant de boulets et de bombes, semblable à celui qui se fait dans le tir à ricochet; et les distances que nous avons conseillées pour cette espèce de tir sont aussi les meilleures pour le feu plongeant.

Cette manière, aussi ingénieuse que nouvelle de battre un ouvrage en brèche, produirait un grand effet contre les casemates à mortiers du système Carnot, qui pourraient être ainsi détruites dès la première période du siége; aussi est-il important qu'on l'étudie et qu'on le comprenne bien; mais dans beaucoup d'autres circonstances, et même dans la plupart des cas, je conseillerai de saper les murailles plutôt que de chercher à les renverser par cette méthode.

215. De la méthode généralement employée pour amener jusqu'aux batteries les canons et les munitions.

Généralement c'est la nuit qu'on mène les canons aux batteries, et on les dirige à travers champs, au lieu de leur faire suivre les tranchées. Cependant, au-delà des deux premières parallèles, on les introduit dans les zigs-zags, qu'on leur fait suivre jusqu'à l'extrémité de la dernière branche. Pour traverser la troisième parallèle, lorsqu'elle est garnie sur le front à double sape, il est nécessaire de couper une partie du parapet et d'établir des ponts provisoires sur la tranchée. On peut atteler 10 ou 12 chevaux à une pièce de 24, pour la traîner jusqu'à la première parallèle et même plus loin si le feu de l'ennemi n'est pas trop gênant; au-delà il est mieux de la faire rouler à bras d'hommes, en mettant 50 hommes par pièce de 24.

Les munitions sont transportées par des hommes dans des brouettes ou des charrettes à bras, suivant les circonstances. Les boulets et les bombes vides peuvent être conduits jusqu'à la première parallèle ou même plus loin, si l'on n'est pas très incommodé par le feu de l'ennemi, dans des charrettes à un cheval.

Quand on emploie à ces transports des militaires qui n'y sont point exercés, on ne doit pas compter pouvoir leur faire porter plus de 56 livres, ou un demi quintal par homme, même lorsqu'ils font usage de brouettes.

Quant aux charrettes, qu'elles soient traînées par des chevaux ou par des hommes, on sait que la charge qu'il convient d'y mettre dépend de l'état des routes ou de la nature des terrains sur lesquels on doit passer. Quand les tranchées sont sèches et fermes et sans rampes ascendantes, on peut compter

que quatre hommes traîneront 10 et même 12 quintaux dans une charrette à bras; lors au contraire qu'elles sont humides, glissantes, ou qu'elles présentent des pentes rapides à gravir, le poids devra être réduit d'un tiers et même quelquefois de moitié, ou bien le nombre des hommes devra être porté à 6 ou à 8. Ainsi la charge par homme variera de 1 1|2 à 2 ou 3 quintaux; de même la charge qu'un cheval attelé à une chevette de tranchée pourra traîner, variera de 5 à 6, 10 et même 12 quintaux, suivant la nature et la configuration du terrain.

216. De l'emploi dans un siége des canons, obusiers et mortiers.

Nous avons dit précédemment que toutes les cartouches employées au tir des canons dans les batteries de brèche et les contrebatteries, étaient toujours envoyées à ces batteries dans des boîtes. Nous avons également dit que, jusqu'à présent, on avait toujours envoyé dans des barils fermés et déposé dans les magasins annexes des batteries toute la poudre destinée au service des mortiers. Ces barils sont ouverts un ou deux à la fois, et l'on pèse et mesure les charges des mortiers comme la poudre employée à emplir les bombes. Quand la bombe a reçu la quantité de poudre jugée nécessaire, on y ajuste la fusée coupée d'avance à la longueur convenable pour la portée à laquelle se fait le tir.

Malgré le très grand danger que l'on court évidemment à ouvrir les barils de poudre, et à mesurer et poser leur contenu dans les magasins à poudre même, on a presque toujours, jusqu'à présent, suivi cette pratique dans le service de l'artillerie anglaise, et nos artilleurs y mettent tant de soin, d'adresse et d'intelligence, que je ne sache pas qu'il leur soit

jamais arrivé d'accident dans le cours de ces opérations délicates.

Quelquefois cependant, au lieu d'ouvrir les barils dans le magasin même, on les a roulés par un ou deux à la fois, dans un second magasin plus petit, établi à une certaine distance du premier, et dans lequel on ouvrait ces barils, on pesait et mesurait la poudre, on chargeait les bombes et on y ajustait les fusées. Ce second magasin, qui ne contient jamais qu'un ou deux barils de poudre est nommé le ***Magasin-laboratoire*** (***Laboratory-magazine***) pour le distinguer du premier qui est le magasin à poudre proprement dit.

Quelquefois encore au lieu d'établir ainsi un second magasin à poudre, les artilleurs exécutent leurs opérations dans un coin abrité, près de la batterie, mais à quelque distance du magasin principal et dans un détour de tranchée pratiqué dans ce but spécial, et communiquant avec la batterie ou avec l'un des boyaux qui y conduisent.

En maniant ainsi la poudre à nu, dans ces magasins spéciaux ou dans des coins écartés, le danger des explosions est moins considérable, et si elles ont lieu, elles ont des résultats beaucoup moins graves.

Telle a été, jusqu'à présent, la pratique constante de l'artillerie anglaise, et il est certain qu'il y a un très grand avantage à mesurer ainsi sur les lieux mêmes la poudre dont on charge les mortiers et leurs bombes, ainsi que les canons dans le tir à ricochet, parce qu'on peut ainsi corriger à volonté les charges qui paraissent trop fortes ou trop faibles, tandis qu'au contraire, quand les opérations sont faites d'avance et à une certaine distance de la batterie, une erreur commise dans la charge a des conséquences pour le tir de toute une journée.

Pour ce qui concerne les charges de poudre à verser dans

les bombes, comme il n'y a guère d'inconvénient à exécuter cette opération loin de la batterie, je sais, d'après des renseignements que m'ont fournis plusieurs officiers d'artillerie aussi distingués par leurs grades que par leur mérite, que l'on se propose à l'avenir de préparer ces charges au camp et de les mettre dans des boîtes pour les transporter jusque dans les magasins à poudre des batteries. Pour le tir des mortiers ou des obusiers, on sortira ces boîtes du magasin, une à une, on les portera, à mesure, à une certaine distance de la batterie, et là, on en extraira les bombes au moyen d'une pince, et on y ajustera les fusées, en leur donnant la longueur convenable, suivant la circonstance. Pendant la nuit, on renverra au camp les boîtes vides pour les faire remplir. Ce sera certainement là un perfectionnement notable sur le système actuel.

217. De la quantité moyenne de munitions qui peuvent être dépensées par jour par les batteries d'enfilade et les contre-batteries, les premières que l'on établisse dans un siége. — Nombre des magasins à poudre nécessaires pour ces batteries.

1° *Quantité moyenne de munitions.*

L'artillerie des premières batteries établies dans un siége peut bien faire un vigoureux effort, le jour où ces batteries sont ouvertes, mais en prenant la moyenne du temps pendant lequel elles agissent, on peut dire que, par jour, elles ne tirent jamais 100 coups par pièce, et même la moyenne la plus probable, d'après l'estimation du colonel Jones, n'est que de 60 coups.

Admettons cependant la moyenne de 100 coups par jour; il faudra, pour une pièce de 24 placée dans une contrebatterie

et tirant à grandes charges, à raison de 8 livres de poudre par coup, dix boîtes à poudre du nouveau modèle, par chaque jour. Par conséquent, si nous nous rappelons les dimensions du magasin à poudre rectangulaire, précédemment décrit, nous trouverons qu'un tel magasin, susceptible de contenir 72 de ces boîtes à poudre serait plus que suffisant pour fournir à la consommation pendant une journée d'une contrebatterie de 7 pièces de 24.

Après les pièces de 24 tirées à grandes charges, celles des pièces d'artillerie qui dépensent le plus de poudre, sont les mortiers et les obusiers de 10 p., dont la dépense est estimée à 7 livres par coup; et si l'on continuait à suivre, à l'égard de ces pièces, l'usage observé jusqu'à ce jour, de les charger avec de la poudre à nu, au lieu d'employer des cartouches, il serait nécessaire de l'envoyer aux batteries dans des barils. Or, nous avons établi précédemment qu'un magasin à poudre rectangulaire peut contenir 44 barils de 90 livres ou 3960 liv. de poudre en tout; par conséquent, un tel magasin pourra renfermer une quantité de poudre suffisante pour fournir pendant une journée à la dépense de plus de cinq, mais de moins de 6 de ces pièces.

On trouvera de même que ce même magasin renfermera assez de poudre pour la consommation, pendant une journée, de près de sept obusiers de 8 pouces, à raison de 6 livres par coup, ou de près de dix mortiers de 10 pouces, à raison de quatre livres par coup; ou de 26 mortiers royaux à raison de 1 livre 1/2 par coup, ou enfin de 40 coehorns à raison de une livre par coup.

Le même magasin à poudre fournirait à la consommation, pendant une journée, d'environ vingt-huit pièces de 24, tirant à ricochet, aux portées les plus convenables pour cette espèce

de tir, qui n'exige des charges que d'environ 2 livres de poudre par coup.

2° *Du nombre de magasins à poudre qu'il est nécessaire de construire.*

On peut dire, en général, qu'un magasin à poudre de campagne par cinq ou six grosses pièces, canons, mortiers ou obusiers, suffit pour toutes les batteries d'enfilade et les contrebatteries (1); car en observant cette proportion, on pourra toujours enfermer dans ces magasins une quantité de poudre plus que suffisante pour fournir à la consommation moyenne de ces batteries durant une journée, et l'on peut, chaque nuit, remplir les magasins.

Habituellement on établit deux magasins pour chaque batterie d'enfilade ou contrebatterie, parce que le nombre des pièces qui y sont établies est généralement compris entre huit et douze.

En outre de ces magasins, il faut encore construire des retraites ou magasins auxiliaires pour les préparations qui se font sur les lieux, et qui consistent, comme nous l'avons dit, à mesurer et peser la poudre pour les mortiers et à ajuster les fusées sur les bombes et les obus.

---

(1) Pourvu toutefois que l'on ne fasse pas usage, dans ces batteries, de mortiers de 12 pouces, lesquels dépensent tant de poudre, qu'il faudrait un magasin à poudre, seulement pour suffire à la consommation, pendant une journée, de trois de ces obusiers tirant cent coups par jour.

218. Quantité de munitions et temps nécessaires pour faire brèche, avec des canons, dans une muraille de bonne maçonnerie. — Nombre de magasins à poudre de campagne qu'il convient d'établir pour chaque batterie de brèche.

1° Quantité de munitions et temps.

Des données que nous fournissent les siéges exécutés en Espagne, il résulte que l'on peut ouvrir une brèche suffisamment praticable et d'une étendue convenable, dans une muraille, en tirant d'une batterie établie à une distance n'excédant pas 500 yards en moyenne, cent coups par pied courant le revêtement battu en brèche. Ainsi pour faire une brèche praticable de 60 pieds de large dans un bon revêtement, il faudrait lancer 6000 boulets de 24 (1). Si donc nous supposons qu'on élève, pour pratiquer la brèche, une batterie de 10 pièces de ce calibre, chaque pièce devra tirer 600 coups.

2° Nombre de magasins à poudre de campagne nécessaires.

Si l'on compare la capacité du magasin à poudre rectangulaire à ce qui a été dit dans l'article précédent, on recon-

---

(1) Cette proportion résulte d'un tableau donné dans la note 34 de la seconde édition du Journal de Jones, et qui présente les mesures de neuf brèches jugées praticables, faites par l'artillerie anglaise en Espagne, le nombre de coups tirés pour pratiquer chacune d'elles, et les distances auxquelles étaient élevées les batteries. Jones observe, à cette occasion, et j'ai souvent entendu depuis cette opinion confirmée par d'autres officiers qui, comme lui, avaient étudié les forteresses de France et d'Espagne, qu'il ne faudrait pas une aussi grande dépense de munitions pour faire brèche dans les revêtements en briques des forteresses de la Flandre.

naîtra qu'une batterie de brèche de 10 pièces de 24, doit avoir quatre magasins, si l'on veut que chaque pièce de la batterie tire 300 coups par jour, et trois seulement si chaque pièce ne doit tirer que 200 coups (1).

Si l'on voulait construire pour chaque batterie de brèche un moins grand nombre de magasins à poudre, il faudrait absolument se soumettre ou à les remplir plus d'une fois par vingt-quatre heures, ou à ralentir l'action du feu dirigé contre la place.

Remarques. — Quand on bat en brèche avec des mortiers de faible calibre, des revêtements de mauvaise maçonnerie ou de briques, on peut calculer que, pour effectuer une brèche praticable, il faudra environ 75 coups par pied courant de revêtement, ce qui ne représente plus guère que la quantité de munitions nécessaires pour faire brèche dans une bonne maçonnerie avec des boulets de 24. Peut-être même faudrait-il un moins grand nombre de coups, mais il n'est pas prudent, quand on calcule les préparatifs d'un siége, de tenir trop bas des estimations de cette nature.

Quand on assiége une forteresse bien construite, on transporte les pièces d'artillerie, des premières batteries établies

---

(1) A St-Sébastien, chacune des pièces établies dans les batteries de brèche tira 300 coups par jour, quantité que l'on peut considérer comme extrêmement grande, si on la compare à ce qui a eu lieu dans toutes les précédentes guerres. Jamais aucune nation du continent n'a donné l'exemple d'une pareille rapidité de tir, probablement à cause de l'emploi qu'elles font de pièces de bronzes, qui, ainsi que nous l'avons précédemment fait observer, sont d'un effet beaucoup moindre que les pièces en fer. Sir John May pense que l'on peut tirer 500 coups dans une journée. Voyez l'ouvrage déjà indiqué dans la note de l'article 210.

près de la première ou de la seconde parallèle dans les batteries de brèche et autres batteries plus avancées, lesquelles doivent nécessairement être construites sur la crête du glacis; or, en désarmant ainsi ces premières batteries, il peut être fort utile de conserver intacts une partie de leurs magasins à poudre, qui peuvent servir de dépôts de munitions avantageusement placés entre le parc d'artillerie et les batteries de brèche.

219. Poids des canons, des munitions, des platesformes et des charpentes entrant dans la construction des magasins à poudre, le tout formant l'ensemble d'une batterie de brèche de force suffisante pour ouvrir une brèche praticable de 60 pieds, dans un revêtement de bonne maçonnerie. — Nombre d'hommes nécessaires pour transporter le tout.

	quint.	quart.	livres.
10 pièces de 24, pesant 48 quintaux. . .	480	0	0
6000 boulets à 24 livres.	1285	2	24
6000 charges de poudre de 8 livres. .	428	2	8
600 boites à poudre à 23 livres. . .	123	0	24
Poids total de l'armement et des munitions	2317	2	0
10 platesformes pesant chacune 15 quintaux, 2 quarters, 24 livres. . . .	157	0	16
3 systèmes de charpente pour magasins à poudre, pesant chacun 47 quintaux 1 quarter 2 1/2 livres.	141	3	7 1/2
Total du poids des platesformes et de la charpente des magasins.	298	3	23 1/2

Nombre d'hommes nécessaires pour transporter ces objets.

Il faut, pour transporter les platesformes et les charpentes des magasins à poudre, 593 hommes ; pour traîner les canons, 500 ; pour porter les boulets, 2000 ; et enfin pour le transport des boîtes remplies de poudre en cartouches, 1200 hommes, ce qui fait un total de 4293 hommes ; pour le transport du tout en un seul voyage. Mais, si on suppose que la brèche ne doive être pratiquée qu'en trois jours, on pourra diviser en trois la masse des munitions et la faire porter à la batterie en trois jours ; les boulets peuvent être transportés durant le jour ; mais la poudre doit toujours l'être de nuit, pour échapper à l'attention de l'ennemi et diminuer la chance des explosions.

Si maintenant nous supposons que l'on a d'avance établi des dépôts de boulets dans la première parallèle, et des dépôts de poudre dans les magasins à poudre des premières batteries, comme nous l'avons dit plus haut, 220 hommes faisant quatre voyages, suffiront au transport des boulets, qui seront dépensés en une journée, et 200 hommes faisant de nuit deux voyages, suffiront pour transporter la poudre nécessaire à la dépense de la journée suivante.

220. Remarques sur l'importance et les labeurs du service de l'artillerie dans un siége. — Que les batteries de siége qui, dans les armées anglaises, sont construites par les officiers du génie, le sont, dans les armées françaises, par les officiers de l'artillerie. — Que le premier de ces deux systèmes paraît le plus logique et le meilleur.

Dans l'article précédent, nous n'avons établi nos calculs

que pour une seule batterie de brèche ; on sait que, dans le cours d'un siége, il en faut plusieurs, et qu'il faut également, pour les soutenir, des contrebatteries ; les transports en armes, munitions, etc., qu'exigent celles-ci sont aussi fort considérables. Mais nous ne voulons pas pousser plus avant l'étude des détails d'un service d'artillerie, dont tout ce que contiennent les dix premiers articles de cette section, pourra donner un aperçu suffisant. Nous en avons dit assez pour faire comprendre toute la puissance et toute la multiplicité des moyens dont dispose cette arme si importante, et nous avons montré quelle immensité et quelle variété de ressources elle exige, pour amener sur la scène d'action, en temps opportun, son matériel avec ses accessoires, pour prévenir les délais, éviter la confusion que pourrait occasionner, soit l'insuffisance des munitions, soit leur mélange, soit enfin une direction fausse dans leur envoi. Quand on se représente le grand nombre d'objets auxquels il faut pourvoir, la minutie de quelques-uns, la grandeur des autres, et les conséquences funestes qui peuvent résulter de l'oubli et de la négligence à l'égard d'un seul d'entre eux, on se dit que la tâche de l'artillerie, dans un siége, est immense et doit exiger une vigilance extrême et de tous les instants, de la part de chaque individu, officier, soldat, ou employé attaché à cette arme.

Dans le service britannique, il est de principe d'employer les officiers du génie à la construction de tous les ouvrages d'un siége sans exception. Dans le service français, au contraire, et dans les autres services étrangers, les différentes batteries d'un siége sont construites par les officiers de l'artillerie. Il me semble que notre système est beaucoup plus judicieux, parce que, pendant le temps que les officiers du génie construisent les batteries, ceux de l'artillerie veillent à l'ar-

rangement et au transport sur les lieux, de l'armement et des munitions qu'exigent ces batteries, ce qui, pour être terminé en même temps que la construction des massifs, n'est pas non plus sans importance. Au contraire, rejeter tous les détails de ces deux services sur les officiers de l'artillerie seuls, et laisser, pendant ce temps, ceux du génie, comparativement sans emploi, c'est se priver en partie de la coopération de l'une et de l'autre de ces deux armes. Si l'armée est obligée de fournir en même temps des travailleurs aux officiers du génie et de l'artillerie, aux premiers pour la construction des batteries, aux seconds pour celle des parallèles et des tranchées, elle sera harassée, et de plus il y aura bien plus de chance, de confusion et de retards (1).

(1) Le général français du génie Valazé, qui a concouru aux siéges mémorables de Saragosse et de Tortose, en 1809 et 1810, me rendant visite, il y a quelques années, dans le but de visiter l'Établissement de Chatham, je lui dis, en lui rappelant les circonstances du dernier de ces deux siéges, dans lequel les ingénieurs français avaient été chargés d'effectuer le passage du fossé et de veiller à l'établissement des mines, dans le corps de la place pour y faire brèche, qu'un pareil emploi leur avait fait honneur, mais avait été contraire à la pratique ordinaire des derniers temps. Il me répondit que les officiers de l'artillerie s'étaient trouvés, pendant ce même temps, occupés de la construction de leurs batteries de brèche, et que ceux du génie n'ayant rien à faire, et ne voulant cependant pas rester inactifs, s'étaient occupés à pratiquer les mines dont le journal du siége, que j'avais en ma possession, donnait le détail; il exprima, à cette occasion, l'opinion que le système anglais qui charge les officiers du génie de tous les ouvrages d'un siége, était infiniment préférable au système français, qui répartit la surveillance de ces constructions entre les officiers de ces deux armes.

XII. DES DIFFÉRENTS MODES DE CONSTRUCTION A ADOPTER POUR LES BATTERIES, SUIVANT LES INÉGALITÉS DU TERRAIN, SUR LEQUEL ON LES ÉLÈVE, ETC.

—

221. Observations préliminaires.

Dans les chapitres précédents de cet ouvrage, nous avons décrit les batteries telles qu'elles doivent être établies, quand il s'agit d'attaquer une forteresse située dans une plaine, et n'ayant sur la contrée environnante qu'un commandement moyen de 7 à 8 yards, ce qui est le cas ordinaire pour les fortifications régulières ; nous avons supposé que le sol était non-seulement de niveau, mais encore débarrassé de tout obstacle, et nous avons, en conséquence, supposé la face de la batterie tracée suivant une ligne perpendiculaire à la direction de son feu.

Dans ces suppositions, nous avons indiqué les principes de la construction élémentaire ou régulière des batteries; il nous reste maintenant à traiter des modifications à apporter dans cette construction, suivant les circonstances particulières qui se présentent, et suivant la nature du terrain que l'on rencontre.

Je commencerai par rappeler ici une observation que j'ai déjà faite, et que l'on ne doit jamais oublier quand il s'agit de choisir, sur un terrain irrégulier et inégal, la position

d'une batterie de canons à feu direct; on doit s'agenouiller ou se baisser de manière à regarder la forteresse à raz du sol, afin de voir si la batterie pourra être enterrée, ou devra être sur le sol naturel, et pour bien apercevoir les petites inégalités de terrain dont il pourrait être impossible de juger, en se tenant debout. (Voir l'article 139).

Enfin je dirai que, dans tous les exemples de terrains irréguliers qui vont être indiqués, j'ai toujours choisi les cas les plus difficiles, afin de mieux faire ressortir les règles pratiques que l'on doit suivre dans les différents cas dont je vais parler.

222. Profil d'une batterie établie sur un terrain commandant la forteresse.

1° Quand la batterie qui commande la forteresse est elle-même placée sur un terrain uni.

Dans ce cas, les boulets de l'ennemi atteindront le parapet de la batterie sous un certain angle d'élévation, et par conséquent les canonniers de cette batterie se trouveront tout aussi bien protégés sur le derrière que sur le devant de la plate-forme ; la hauteur intérieure du parapet pourra donc être réduite de 7 pieds 1|2, hauteur type à 7 pieds, et, par suite, la hauteur extérieure et la largeur totale de la base du parapet pourront sans inconvénient être réduits dans la même proportion. On voit donc que, lorsqu'une batterie se trouve élévée sur un terrain de niveau, mais ayant sur la forteresse qu'elle doit battre, un certain degré de commandement, le travail nécessaire pour sa construction est moins considéra que dans les cas ordinaires.

Un exemple va rendre ceci sensible :

La figure 157, planche IX, représente, dans sa partie ombrée, le parapet d'une batterie ayant sur la forteresse attaquée un commandement d'un pied par 5 pieds et supposée construite suivant les dimensions rigoureusement nécessaires; la ligne ponctuée indique les dimensions qu'il aurait fallu donner à ce même parapet, si l'on se fût trouvé dans les circonstances ordinaires, c'est-à-dire si loin d'avoir un commandement sur la forteresse, la batterie s'était au contraire trouvée soumise à un commandement modéré de la part de celle-ci; enfin la flèche et la ligne pointée qui en forme le prolongement, indique le trajet supposé suivi par le boulet qui part de la forteresse. On reconnait, à l'inspection seule de cette figure, qu'il suffit de donner au parapet, dans sa partie extérieure, une hauteur de 3 pieds, et qu'il en résulte une réduction considérable dans la masse totale de l'ouvrage.

Est-il nécessaire de faire remarquer ici que notre hypothèse d'une batterie établie sur un sol uni et ayant un certain degré de commandement sur la forteresse, implique nécessairement la supposition que l'emplacement de cette batterie a été choisi sur le point culminant ou sur le bord de la pente qui conduit à la forteresse; car, s'il en était autrement, et que la batterie fût établie un peu loin en arrière de la ligne d'intersection des deux plans formés, l'un pour le plateau supposé uni, l'autre par les terrains inclinés qui sont censés conduire à la forteresse, il est évident que la saillie même du plateau devant la batterie jusqu'à cette ligne d'intersection, cacherait la forteresse et empêcherait de la battre par un feu de plein fouet.

2° Quand la batterie qui commande la forteresse est établie sur un terrain incliné vers cette forteresse.

Dans ce cas comme dans le précédent, la hauteur intérieure du parapet peut être réduite à 7 pieds, et la hauteur extérieure peut subir une réduction proportionnelle à l'inclinaison du terrain; mais il n'en résulte pas nécessairement que, dans ce cas, comme dans le précédent, il y ait diminution dans la quantité du travail nécessaire pour la construction de la batterie; car s'il est vrai que le parapet puisse alors être un peu moins élevé par derrière et recevoir, dans toute sa largeur, une inclinaison plus grande que dans les circonstances ordinaires, cet avantage peut être contrebalancé par la nécessité qu'impose l'inclinaison même du terrain, de donner à la partie extérieure du parapet une hauteur absolue d'autant plus grande que cette inclinaison est elle-même plus forte : c'est ce que rendra frappant l'exemple donné dans l'article suivant.

223. Profil à adopter pour une batterie établie sur un terrain incliné vers la forteresse attaquée, lorsque cette batterie se trouve à peu près au même niveau que la forteresse ou faiblement commandée par elle.

Supposons que le terrain présente une inclinaison de 1 pied par 5 pieds, et remarquons que la forteresse étant supposée être de niveau avec la batterie, ou même avoir sur elle un faible commandement, il en résulte que le parapet doit avoir nécessairement, comme dans la batterie-type, une hauteur de 7 pieds et demi à l'intérieur et de 6 pieds à l'extér
enfin que l'épaisseur ordinaire ne peut être d

cliné vers la forteresse et cependant soumis à son commandement d'une manière notable, puisqu'on y rencontre la réunion de deux circonstances très désavantageuses.

2° *Quand la batterie est établie sur un terrain de niveau, mais soumis à un commandement considérable de la part de la forteresse.*

Si nous supposons que la forteresse ait sur le terrain servant d'emplacement à la batterie, un commandement tout-à-fait inaccoutumé, de 100 yards par exemple, qui à une distance de 500 yards, équivaudrait à un commandement de 4 pieds sur 20; la hauteur intérieure du parapet devra être portée à 11 pieds, afin de protéger les canonniers placés à l'extrémité de la plate-forme, c'est-à-dire à 20 pieds du talus; l'inclinaison générale du parapet, au lieu d'être dirigée vers le front, à raison d'un pied sur 12, devra l'être dans le sens contraire, et être maintenue à peu près aussi forte dans ce nouveau sens. Par conséquent, dans le cas qui nous occupe, la plongée du parapet aura une contrepente d'environ 2 pieds, en sorte que la hauteur totale sur le front sera de 13 pieds; et cette augmentation si considérable dans la hauteur en produira nécessairement une autre proportionnellement aussi considérable dans la largeur de la base.

La figure 159, planche IX, rendra ceci sensible et donnera une idée du profil à adopter dans le cas que nous supposons. Cette figure représente en même temps deux profils : l'un, le plus grand, celui qu'il faut adopter pour parer aux inconvénients du commandement exagéré de la forteresse, que nous avons supposé, et l'autre, le plus petit, déterminé par la ligne ponctuée à l'intérieur, celui qu'il aurait suffi d'adopter, si l'on se fût trouvé dans les conditions ordinaires. Par la compa-

raison attentive de ces deux profils, on reconnaîtra que le parapet du plus grand excède en hauteur celui du plus petit, de 3 pieds 6 pouces à l'intérieur, et de 7 pieds à l'extérieur, et que la différence de largeur entre les bases respectives est de 10 pieds 4 pouces. Le calcul fera voir que la masse de terre contenue dans le premier est à celle contenue dans le second comme 7 est à 3; la différence entre les quantités de travail est beaucoup plus considérable encore, puisque le travail croît sensiblement, à mesure que la hauteur augmente.

226. 3°. ***Quand la batterie commandée par la forteresse est placée sur un terrain dont l'inclinaison est ascendante.***

Supposons que le degré de commandement de la forteresse soit de 1 pied sur 5, et que la pente ascendante sur laquelle la batterie doive être établie soit également de 1 pied sur 5; le couvert de 7 pieds nécessaire pour les canonniers placés à l'extrémité de la plateforme ne sera obtenu qu'en donnant à la crête du parapet 10 pieds 6 pouces de hauteur, et cette hauteur s'obtiendra par une excavation de 3 pieds 6 pouces du niveau au-dessous naturel du sol, et par l'élévation du parapet de 7 pieds au-dessus de ce niveau. (Voir la fig. 160, pl. IX.) Comme dans le cas de l'article précédent, l'inclinaison du parapet est dirigée vers l'intérieur.

A l'inspection de cette figure, on reconnaîtra que, malgré le degré considérable de commandement, qui en est la conséquence, l'inclinaison ascendante du terrain produit l'effet favorable de diminuer la quantité de terre nécessaire à la construction de la batterie, et que, dans ce cas, le profil général de la batterie ne présente pas un massif plus considérable que dans le cas où la batterie est établie sur un terrain de niveau et soumis à un faible commandement.

Dans les batteries de canons soumises à des commandements aussi considérables que ceux que nous venons de supposer, la genouillère de l'embrasure doit être établie à une hauteur de 4 pieds 6 pouces, même pour le tir de plein fouet, et le fond de l'embrasure doit avoit une contrepente considérable.

227. Batteries inclinées.

Jusqu'à présent, en traitant des batteries établies sur un terrain incliné, nous avons constamment supposé que la face de la batterie était posée à angle droit avec la ligne d'inclinaison, en sorte que les deux extrémités de la ligne de base intérieure du parapet étaient au même niveau ou à peu près.

La batterie inclinée diffère de celle-là en ce que sa face est établie suivant la ligne d'inclinaison du terrain et se trouve par conséquent plus élevée à une extrémité qu'à l'autre.

Comme il est toujours nécessaire que tout emplacement occupé par une plateforme soit parfaitement de niveau, une batterie de cette espèce doit nécessairement être établie en terrasses superposées ou en gradins, et avoir un gradin pour chaque canon; il en résulte également qu'il est nécessaire d'augmenter d'une certaine quantité, la longueur ordinaire de 18 pieds de chaque portion de parapet afférente à un canon, à cause de la base qu'il est nécessaire de laisser au talus qui sépare une terrasse de l'autre; cette quantité diffère nécessairement, suivant l'inclinaison générale du sol et suivant que la terre présente naturellement plus ou moins de soutien. On observe la même règle pour la batterie de mortiers, seulement, il y a proportionnellement un moins grand accroissement dans la longueur totale de la face de la batterie,

parce qu'une plate-forme de mortiers occupe moins de place qu'une plateforme de canons.

La figure 161, planche IX, représente l'élévation d'une batterie inclinée pour trois canons, avec deux traverses à l'épreuve des éclats de la bombe, entre les deux canons du milieu.

Dans une batterie de ce modèle, on ne peut guère donner à chaque portion de parapet afférente à un canon, une longueur moindre de 21 pieds et de 27 pieds dans chaque partie où se trouve une traverse, en supposant que la différence de niveau soit seulement de 1 pied par 3 pieds; pour une pente plus forte, il faudrait nécessairement augmenter davantage la longueur de chaque portion du parapet. L'épaulement qui se trouve dans la partie inférieure doit être construit à angle droit avec le parapet.

Nous ferons remarquer que le nombre de pieds à mesurer par canon, quand on trace une batterie de cette espèce, doit être calculé sur la ligne du niveau horizontal, et non sur la ligne inclinée et peut-être inégale du terrain.

Les mesures que nous venons d'indiquer sont admissibles seulement dans la supposition que la batterie n'est pas débordée par les ouvrages ennemis, du côté le plus bas. Si cette circonstance tout-à-fait désavantageuse se rencontrait, les traverses à l'épreuve des éclats de la bombe, que nous avons supposées établies dans cette batterie ne seraient plus suffisantes. Il faudrait nécessairement protéger le terre-plein affecté à chaque canon par une traverse beaucoup plus épaisse, et l'on conçoit facilement qu'alors la longueur totale de la batterie, ainsi que la quantité de travail nécessaire pour exécuter chacune de ses parties, se trouveraient considérablement augmentées; en effet, on rencontrerait, dans ce cas, le double désavantage d'une batterie établie sur une pente in-

clinée vers la forteresse, et fortement débordée par cette même forteresse.

228. Du parti que l'on peut quelquefois tirer pour la construction d'une batterie, d'une irrégularité naturelle ou artificielle du terrain.

Quelquefois une inégalité de terrain se trouvera placée de manière à s'encadrer avantageusement dans la batterie que l'on se propose de construire. Il n'est pas impossible, dans certains cas, de faire servir une éminence tout entière à former une partie du parapet, sauf à y percer les embrasures nécessaires et à en couper le revers de manière à le ramener à l'inclinaison convenable pour un talus intérieur de batterie. La figure 162, planche IX, donnera une idée du parti que l'on peut ainsi tirer d'une éminence.

Il peut arriver, pour une batterie de mortiers, que l'éminence, telle qu'elle se trouve naturellement et sans y travailler en aucune manière, puisse parfaitement remplacer le parapet.

229. Batteries de canons obliques ou à redan sur un terrain étroit. — Que le parapet d'une batterie de cette espèce doit être en ligne brisée. — Qu'il vaut mieux quelquefois établir une succession de petites batteries de deux canons qu'une grande batterie oblique de la force de toutes ces batteries réunies.

Lorsque le terrain qui avoisine la forteresse à assiéger est montueux ou marécageux, on ne trouve souvent, pour établir ses batteries, que des éminences étroites ou des plis de terrain resserrés, qui quoique convenables sous tous les autres rapports, présentent cependant l'inconvénient d'être tour-

nés obliquement par rapport à la face de l'ouvrage que l'on veut attaquer.

Dans ce cas, si c'est une batterie de canons que l'on veut établir, il est nécessaire que la ligne du pied du talus intérieur soit une ligne brisée, parce que le front de la plateforme et la face intérieure du merlon, doivent nécessairement toujours se trouver à angle droit avec la ligne du feu, ou la directrice de l'embrasure.

La longueur de parapet, calculée pour chaque canon, devra donc être augmentée et portée de 18 pieds à 20, 21 et même 22 pieds, suivant le degré d'obliquité de l'ensemble de l'ouvrage, parce que les espaces réservés pour chaque canon ne peuvent être pris suivant une même ligne droite parallèle à la face intérieure de la batterie, mais doivent l'être suivant des perpendiculaires à la directrice de chaque embrasure. Ainsi, si l'angle d'obliquité était de 45° degrés, la longueur de chaque portion de parapet afférente à un canon étant mesurée obliquement, devrait être nécessairement de 30 pieds, quoique l'espace net laissé pour la manœuvre de chaque pièce n'eût guère que 20 pieds de large.

La face extérieure du parapet d'une batterie oblique de canons, n'a pas besoin d'être faite en ligne brisée, comme la face intérieure; mais on doit faire en sorte que les parties les moins épaisses du parapet, lorsqu'elles sont exposées au feu direct de l'ennemi, ne soient jamais moindres que l'épaisseur type de 18 pieds.

La figure 163, planche IX, représente le plan d'une batterie de cette espèce pour quatre canons, dans laquelle il y a quatre angles saillants à l'intérieur du parapet. On nomme *face* de l'angle saillant le côté de cet angle dans lequel est percée l'embrasure et qui est perpendiculaire à sa directrice, et *flanc* le côté du même angle saillant formant comme une espèce

d'épaulement pour le canon contigu; le flanc du dernier angle saillant sert en effet réellement d'épaulement à l'ensemble de la batterie.

Il est évident qu'une batterie oblique de canons, construite de la manière que nous venons d'indiquer, peut être considérée comme un système de plusieurs batteries, pour une seule pièce, reliées ensemble. Cet arrangement est le meilleur quand l'éminence ou la cavité sur ou dans laquelle on se trouve forcé d'établir la batterie est resserrée ; mais quand l'espace dont on dispose se trouve assez grand pour permettre de placer deux canons de front à côté l'un de l'autre, il est préférable de construire une série de batteries de deux canons en échelons, les unes par rapport aux autres, comme l'indique la figure 164, planche IX.

Ce dernier procédé ne présente généralement pas un avantage réel sous le rapport de l'économie du travail, mais il en présente un très grand quant à la facilité d'exécution. En effet, quand l'obliquité est un peu considérable, la construction d'une batterie à angles saillants intérieurs est une opération fort compliquée ; tellement, qu'après avoir ainsi indiqué le principe général sur lequel repose l'établissement de ce genre de batterie, nous croyons devoir consacrer un nouvel article à l'étude plus approfondie des détails de sa construction.

230. Continuation du même sujet. — Règles pour le tracé d'une batterie de canons oblique à angles saillants intérieurs (Oblique gun battery.)

Pour tracer une batterie de canons oblique de cette espèce, sur une éminence étroite, naturelle ou artificielle, peu importe, on commence par tirer une ligne d'environ 20 pi. de long, *a b c d*, sur le revers de l'éminence, parallèlement au

front de cette éminence (Voir la figure 165, planche IX). On choisit sur cette ligne un point quelconque *a*, comme point milieu de l'embrasure du premier canon, et on y plante un piquet. De ce point, on tire vers le front de l'ouvrage une ligne oblique qui représente la directrice de l'embrasure. On prend ensuite sur la ligne *a b c d*, une longueur *a b* égale à 22 pieds, et au point *b*, on trouve une seconde ligne parallèle à la ligne oblique que l'on vient de tracer en *a*, cette seconde ligne oblique représente également la directrice de la seconde embrasure; on prend de même le point *c* distant de *b* de 22 pieds et l'on y trace la directrice de la troisième embrasure; on fait de même en *d* pour la quatrième. Dans la figure 165, ces quatre lignes obliques figurant les quatre directrices des embrasures sont censées faire avec la ligne *a b c d*, des angles de 45°; dégré d'obliquité, qui dans la pratique ne doit jamais être dépassé.

Ceci fait, par chacun des points *a*, *b*, *c*, *d*, on mène une perpendiculaire à chacune des lignes obliques qui s'y trouvent tracées, sur chacune de ces perpendiculaires on mesure 7 pieds dans la partie dirigée vers l'extérieur de l'ouvrage et 15 dans la partie dirigée vers l'intérieur, en sorte que chacune de ces perpendiculaires se trouve avoir exactement une lougueur de 22 pieds, égale à la distance qui sépare l'un de l'autre chacun des points *a*, *b*, *c*, *d*. Remarquons cependant que la dernière de ces perpendiculaires, celle qui est tracée en *d* peut avoir dans sa partie dirigée vers l'intérieur, une longueur de 21 pi. au lieu de 15, afin que le demi-merlon extrême ait une plus grande épaisseur. On unit ensuite par des lignes droites l'extrémité en dehors du parapet, de l'une de ces parallèles, avec l'extrémité en dedans du parapet de la suivante et le tracé de la ligne de base intérieure du parapet se trouve

achevé, les perpendiculaires indiquant les faces, et les lignes reliant entre elles ces perpendiculaires, les flancs des angles saillants de chaque portion de la batterie afférente à un canon. Enfin, à l'extrémité de la ligne de face de l'angle saillant extrême, on élève une perpendiculaire à cette ligne, de 25 pi. de long, et cette nouvelle ligne détermine le tracé de l'épaulement, et l'on a ainsi le tracé complet de la ligne de base intérieure, qui dans la figure 165 est indiquée par la ligne brisée, dont quatre des angles sont coupés par la ligne droite *a b c d*.

Si la batterie doit avoir son terre-plein sur le sol naturel (elevated battery), les lignes des bermes extérieures du parapet et de l'épaulement doivent être ensuite tracées, aux distances convenables pour l'un et l'autre, d'après le profil ordinaire d'une batterie sur le sol naturel, c'est-à-dire à la distance de 28 pieds pour le parapet et de 25 pour l'épaulement. La ligne de la berme extérieure du parapet est tracée à cette distance de 28 pieds, parallèlement et en avant d'une ligne imaginaire supposée tirée de manière à passer par les sommets des angles saillants, excepté toutefois pour la partie qui se trouve en avant du flanc avancé de la batterie, partie dans laquelle cette ligne est tracée perpendiculairement à la directrice de la dernière embrasure. Ceci complète le tracé de la batterie sur le sol naturel, tel qu'il est représenté par la figure 165, planche IX.

Dans une batterie de cette espèce, plus l'embrasure sera rapprochée du flanc de l'angle saillant qui lui sert comme d'épaulement, plus le merlon irrégulier qui fait suite à cette embrasure aura de solidité, cela est évident; on ne peut cependant trop la rapprocher de ce flanc, car il faut laisser entre eux un espace suffisant pour que les canonniers puissent agir à l'aise et avoir du champ pour manier les instruments né-

cessaires au service de cette pièce. L'inspection de la fig. 163, dans laquelle les plates-formes sont représentées fera comprendre ceci facilement; la distance de 7 pieds indiquée dans la figure 165, entre la directrice de l'embrasure et le flanc de l'angle saillant adjacent, est celle que, d'après notre propre expérience nous considérons comme la plus convenable.

Dans les batteries de cette espèce le revêtement des faces intérieures du parapet, qu'il se fasse en gabions, en saucissons ou en sacs à terre, peu importe, se commence dès le début de l'ouvrage, comme dans la construction des batteries ordinaires; mais les embrasures ne sont tracées que lorsque le coffre est complétement élevé.

Les batteries à redan étant d'ordinaire élevées sur un terrain resserré, il est possible que ce terrain n'offre pas l'espace suffisant pour la construction d'une batterie sur le sol naturel, laquelle occupe sur le terrain une largeur de près de 70 pieds, du front à l'arrière, si l'on compte non-seulement la largeur de terre-plein et celle du parapet, mais encore celle du fossé d'où on tire la terre nécessaire à la construction. Dans ce cas, il est indispensable d'adopter le profil de la batterie enterrée, qui n'exigeant du front à l'arrière qu'une largeur de 50 pieds, conviendra bien mieux au peu de largeur supposée du terrain.

Le tracé s'exécute au reste dans ce cas, absolument d'après les mêmes règles que dans le cas précédent, excepté que les embrasures sont tracées dès le commencement, aussitôt que les lignes d'ensemble de la batterie l'ont été.

La figure 166, planche IX, représente le tracé d'une batterie enterrée de canons à angles rentrants de la même force que celle représentée par la figure 165.

La ligne de la berme extérieure de l'épaulement doit être tracée à la distance ordinaire et prolongée vers le front aussi

distance de 20 à 50 yards, de telle manière que les bombes passeront par-dessus la batterie de canons, sans nuire aux canonniers ni les gêner en rien. Le besoin d'une semblable disposition peut encore se rencontrer dans l'attaque d'une forteresse située sur un terrain montagneux ; sur un pareil terrain, il arrivera souvent qu'une éminence occupée par les assiégeants présentera une position très avantageuse pour établir deux batteries superposées, l'une de canons, l'autre de mortiers, tandis qu'il serait impossible d'y dresser le même nombre de pièces s'il fallait qu'elles fussent rangées sur une seule et même ligne. Dans ce cas, on place donc ces pièces en deux lignes, en ayant soin de mettre les canons sur le premier rang et les mortiers sur le second rang en arrière.

232. Que les batteries de ricochet peuvent, sans inconvénient, être établies en arrière des parallèles et des autres ouvrages des assiégeants, et tirer par-dessus ces ouvrages.

Nous avons établi précédemment que l'élévation la plus avantageuse pour le tir à ricochet était une élévation de 6 à 9 degrés. A 6 degrés, le boulet s'élève en moyenne de 1 pied par 10 pieds ; par conséquent, une batterie de ricochet peut être établie à 50 yards en arrière d'un autre ouvrage des assiégeants, sans aucun inconvénient pour les hommes placés dans cet ouvrage, puisqu'à cette distance le boulet se sera élevé de 15 pieds, et qu'ainsi, même dans le cas où il serait parti d'une batterie enterrée il passerait à environ 14 pieds par-dessus les têtes des hommes postés dans la parallèle, ce qui est une hauteur bien plus que suffisante, non-seulement pour ne les exposer à aucun danger, mais même pour ne pas les gêner par un mouvement naturel et involontaire de crainte. L'inconvénient, en supposant qu'il y en ait un, ira

en diminuant à mesure que croîtra l'intervalle entre l'ouvrage et la batterie, jusqu'à ce que cet intervalle soit égal à la moitié de la portée des projectiles. Ainsi, par exemple, une batterie de ricochet placée un peu en avant du front de la première parallèle n'incommodera en aucune manière les hommes postés dans la seconde parallèle, parce que tous les boulets passeront au-dessus de leurs têtes, à la hauteur la plus grande à laquelle ils parviennent dans leur course. Quand, au contraire, la distance excède la moitié environ de la portée du boulet, la hauteur à laquelle ceux-ci se trouvent au moment où ils passent par-dessus l'ouvrage diminue d'autant plus que la distance est plus grande, et pour peu que cette distance devienne considérable, il y a inconvénient réel. Par ces motifs, la batterie de ricochet établie sur le front de la première parallèle doit être désarmée dès l'instant où les assiégeants ont poussé leurs approches jusqu'à la troisième parallèle, ou même un peu avant qu'ils soient aussi avancés.

Il faut, au reste, à cet égard, prendre aussi en considération la nature du projectile dont il est fait usage, car il est évident qu'un feu de ricochet exécuté à mitraille ou avec des boulets creux (tels que les bombes schrapnels) serait beaucoup plus dangereux pour les assiégeants placés en avant, que ne pourrait l'être un feu de ricochet exécuté à boulets ordinaires.

233. Conversion d'une portion de parallèle en batterie de mortiers; nombre de travailleurs et temps nécessaires.

Pour transformer une portion de parallèle en une batterie de mortiers, il suffit d'élargir la tranchée par derrière, de manière à donner au terre-plein qui en résulte une largeur nette de 15 pieds, et en même temps de rejeter sur ce parapet, pour

augmenter son épaisseur, la terre tirée de ce supplément d'excavation. Ce dernier point est important, car le parapet de la parallèle n'est point à l'épreuve des boulets de gros calibre ; or, en ouvrant le feu de la batterie de mortiers, on attirera immanquablement sur ce point particulier les feux de l'ennemi.

Pour accomplir cette opération, il faut employer, si le sol est difficile, sept ouvriers terrassiers, savoir : quatre piocheurs établis contre le revers de la tranchée et trois pelleteurs installés sur le front, dont l'un devra de temps en temps monter sur le parapet pour abattre la terre qui s'y amoncèle.

Dans un sol facile, il suffira de quatre travailleurs, dont deux piocheurs et deux pelleteurs.

Comme le déblai à faire dans ce cas excède de peu 270 pieds cubes ou 10 yards cubes, l'ouvrage entier peut s'exécuter en cinq heures environ, et par conséquent par un seul relai.

234. Que, dans certaines circonstances particulières, il est possible de réduire à moins de 15 pieds l'espace affecté à chaque mortier d'une batterie.

La longueur de 15 pieds par mortier, que nous avons conseillée d'adopter, en traitant des dimensions à donner aux batteries de mortiers, a été ainsi déterminée dans le but de laisser aux canonniers un espace largement suffisant pour leur permettre de manœuvrer les pièces à l'aise, et indépendamment les unes des autres.

Mais si les mortiers d'une batterie devaient être tirés alternativement, ou par volées, au lieu d'être servis isolément et indépendamment l'un de l'autre, il suffirait d'allouer à chaque mortier une largeur de 12, de 10, et même seulement de 9 pieds ; car même quand cet espace ne serait que de 9 pieds,

il resterait encore, d'une plate-forme à l'autre, un intervalle de 2 pieds 6 pouces. Cet arrangement apporte évidemment une réduction considérable dans la quantité de travail nécessaire pour la construction de la batterie, de même que dans le nombre des ouvriers qui doivent y être employés.

235. De la conversion d'une portion de parallèle en batterie de canons.

C'est une opération fort simple que de transformer une portion de parallèle en batterie de canons, quand la ligne de feu du canon doit être absolument perpendiculaire au parapet de la portion du parallèle.

On commence par dégorger les embrasures dans le parapet de 18 pieds en 18 pieds. Dans cette opération, on doit avoir soin de donner à chaque ouverture une largeur de 4 pieds environ plus grande que la largeur du fond d'une embrasure ordinaire, afin de réserver de la place aux gabions, qui de tous les matériaux servant de revêtement sont, ainsi que nous l'avons dit, les meilleurs pour les joues des embrasures. Cette largeur additionnelle de 4 pieds ne doit pas, au reste, être conservée jusqu'à la sortie de l'embrasure vers le front, mais seulement dans une longueur suffisante pour qu'on puisse y placer quatre ou cinq gabions contre chaque joue ; c'est-à-dire qu'elle doit se prolonger à 10 ou 12 pieds en avant vers le front à partir de la genouillère.

En même temps on enlève le degré du front, en faisant une section verticale à moitié environ de la largeur de la berme, et on donne à la tranchée, à partir de ce point, une largeur d'environ 12 pieds.

Les revêtements de la batterie se font alors absolument comme ceux d'une batterie enterrée de canons.

Comme le parapet d'une parallèle ordinaire est trop faible, et que la tranchée de cette parallèle est trop étroite pour les manœuvres de grosses pièces d'artillerie, on élargit l'excavation en la prolongeant par derrière jusqu'à ce que la tranchée ait au front, une largeur de 16 pieds du front à l'arrière, et on lui donne une profondeur de 3 pieds sur le front et seulement de 2 pieds 6 pouces par derrière, afin que l'inclinaison qui en résulte corresponde à celle qui devra être donnée à la plate-forme. On donne un pied d'une largeur double de la hauteur au talus du revers de cette excavation. Par conséquent, le fond de la tranchée originaire de la parallèle se trouve avoir reçu dans tout le développement nouveau qui lui a été donné, une pente telle qu'au pied du talus du revers il n'y a qu'un pied à peu près de différence entre le niveau du fond de l'excavation et celui du sol naturel.

La figure 168, planche IX, représente la section d'une batterie de canons pratiquée de cette manière dans une parallèle non revêtue : cette section est supposée faite dans un merlon, la ligne pointée indique le profil originaire de la parallèle.

236. Matériaux, nombre de travailleurs, outils, temps et arrangements nécessaires pour convertir une portion de parallèle en une batterie de canons.

236. 1° *De la quantité de matériaux nécessaires par canon.*

Quand la parallèle a été commencée à la sape, et que conséquemment elle est revêtue, il faut en matériaux : 8 ou 10 gabions pour les joues de l'embrasure, 4 saucissons, 25 piquets.

Lors, au contraire, que la parallèle n'a pas été revêtue, il

faut ajouter à ces matériaux, pour le revêtement du talus intérieur, 8 gabions.

Nombre de travailleurs, d'outils, etc. : 8 ou 9 travailleurs, 6 ou 7 pioches, 8 pelles, 2 dames, 1 ligne à tracer, 2 règles de 6 pieds, 1 niveau de campagne.

237. 2° *Arrangement et distribution des travailleurs.*

On placera sur le revers de la tranchée deux piocheurs si le sol est facile, trois s'il est difficile ; deux autres dégorgeront l'embrasure, enfin on en mettra deux sur le devant de la tranchée à couper le degré du front, et la berme à 6 pieds de chaque côté du point central de l'embrasure, de manière à ce que cette coupure ait exactement 12 pieds de large. Quand cette tâche sera achevée, ces deux hommes s'occuperont à revêtir le front de leur excavation avec quatre rangs verticaux de saucissons de 12 pieds. Enfin, quand cette nouvelle tâche sera achevée, ils s'emploieront comme pelleteurs à aider les piocheurs occupés au revers de la tranchée.

Si la parallèle n'a pas été revêtue, les deux hommes qui resteront libres, commenceront par poser un saucisson tout le long du front de la berme originaire, et sur ce saucisson, ils placeront huit gabions avec une ouverture de 2 pieds au centre servant d'entrée à l'embrasure. Ils empliront ces gabions et compléteront le parapet en damant la terre jusqu'à la hauteur voulue pour la crête. Si, au contraire, le parapet a été revêtu, ils n'auront qu'à enlever un gabion pour former l'ouverture de l'embrasure, et ils pourront ensuite couronner les gabions originairement posés, par un rang de saucissons, qui élèvera le revêtement du parapet à la hauteur convenable. Dans ce dernier cas, comme au commencement ils seront peu occupés ; l'un d'eux pourra s'employer pendant environ un-

heure comme pelleteur aidant les piocheurs du revers de la tranchée. Après ce temps, il sera suffisamment occupé au parapet.

Les deux hommes chargés de couper l'embrasure placeront les gabions formant le revêtement des joues, à mesure qu'ils auront ménagé un espace suffisant pour chaque gabion.

3° *Temps nécessaire pour exécuter une portion de parapet afférente à un canon.*

Dans un sol difficile, les hommes employés à couper le front de la tranchée et à le revêtir peuvent achever leur tâche à peu près en deux heures, et ceux qui sont employés à couper et à revêtir les joues des embrasures à peu près en trois heures. L'ensemble de la portion du parapet afférente à un canon peut donc être achevé par neuf ouvriers, tous bons travailleurs, en moins de quatre heures dans le sol le plus difficile ; et ce ne sera par conséquent jamais une tâche exagérée pour un seul relai de travailleurs militaires ordinaires.

Dans un sol facile huit hommes peuvent facilement exécuter cette tâche en trois heures.

4° *Travail supplémentaire et matériaux nécessaires pour les demi-merlons extrêmes.*

D'après le mode de travail indiqué ci-dessus, on trouve à sa portée une quantité de terre toujours suffisante pour l'exécution de tous les merlons, quel que soit leur nombre, mais non pour les deux demi-merlons extrêmes qui ont besoin d'être renforcés comme ceux d'une batterie de canons ordinaire sans épaulement. Chacun de ces deux demi-merlons devra avoir une longueur de 19 pieds à partir du centre de

la dernière embrasure, en sorte que la batterie aura 20 pieds de long, 10 de chaque côté, de plus que la longueur ordinaire, de 18 pieds par canon.

Dans un sol difficile il faudra, pour chaque demi-merlon extrême, cinq hommes, dont trois seront employés comme piocheurs et deux comme pelleteurs.

Dans un sol facile, quatre hommes suffiront, deux piocheurs et deux pelleteurs.

Ces portions additionnelles de parapet seront revêtues, et il faudra, pour chacune, cinq gabions, un saucisson et six piquets, en sus de la quantité de matériaux précédemment fixée.

238. 5° *Travail supplémentaire occasionné par chaque traverse à l'épreuve des éclats de la bombe.*

La terre nécessaire pour compléter le parapet, relativement à son épaisseur en face des traverses, sera tirée d'un fossé que l'on ouvrira à 12 pieds en avant du parapet de la parallèle. On emploiera à ce travail quatre hommes, deux comme piocheurs et les deux autres comme pelleteurs ou dameurs ; ces derniers seront spécialement chargés d'exécuter le revêtement.

La disposition que nous indiquons ici, pour cette partie du travail, est exactement la même que celle indiquée précédemment pour la même partie du travail, dans la construction d'une batterie enterrée.

On emploiera à l'exécution de la traverse huit ou neuf ouvriers, qui prendront par derrière la terre nécessaire à cet effet ; leur tâche sera la même que lorsqu'il s'agit de construire une traverse dans une batterie sur le sol naturel ; car, par rapport à la tranchée de parallèle, dans laquelle elle est

construite, cette nouvelle traverse est comme une traverse levée sur un terre-plein au niveau naturel du sol.

On devra donc appliquer, dans ce cas, pour la construction de la traverse, absolument les mêmes règles que celles exposées précédemment dans les articles 97 et suivants de cette seconde partie de l'ouvrage. La seule différence à signaler entre le cas qui nous occupe et celui où la traverse est élevée dans une batterie sur le sol naturel, c'est que, dans la parallèle, l'excavation à faire pour se procurer la terre nécessaire, doit être commencée en élargissant la tranchée sur une longueur de 10 pieds, et être ensuite continuée en arrière, jusqu'à ce que l'on ait complété la traverse et un passage suffisant de 2 pieds tout autour.

239. Que toute batterie, élevée dans une parallèle, doit être enfermée par derrière dans une nouvelle portion de parallèle qui relie entre eux les deux points d'intersection de la parallèle originaire qui sépare la batterie. — Remarques sur le système qui consiste à transformer des portions de parallèles en batterie.

De quelque genre que soit la batterie que l'on veuille construire dans une parallèle, on doit toujours entourer cette batterie d'une portion de parallèle passant par derrière à 20 pieds de distance environ de la face de la batterie, et communiquant avec la parallèle originaire au moyen de deux boyaux. La partie du mileu de cette nouvelle portion de parallèle doit être prolongée parallèlement à la face de la batterie, derrière cette batterie même et dans une longueur qui lui soit égale. La figure 169, pl. X, représente une portion parallèle de cette espèce supposée faite derrière une batterie de huit pièces.

La distance de 20 yards doit être mesurée du pied du talus intérieur du parapet de la batterie, au front de la tranchée de communication. Une distance moindre serait insuffisante, parce que l'espace nécessaire pour le service des canons, et l'épaisseur du parapet de la nouvelle tranchée occupent tout cet intervalle, sauf la place exactement nécessaire pour les deux magasins à poudre qui sont représentés par la figure 169.

Une batterie ne peut évidemment pas servir de passage, c'est ce qui justifie la construction de la nouvelle portion de parallèle que nous venons d'indiquer laquelle est évidemment indispensable pour le passage des corps d'infanterie que l'on fait filer derrière la parallèle.

Remarques. Un examen quelque peu attentif suffira pour faire reconnaître que l'établissement d'une batterie de canons dans une parallèle déjà terminée, même dans la circonstance la plus avantageuse, que nous avons supposée dans l'article 235, c'est-à-dire dans le cas où cette batterie se trouve avoir ses embrasures à angle droit avec le parapet de la parallèle, exige plus de travail, si l'on compte, ainsi qu'on doit le faire, le supplément de parallèle dont nous venons de parler, que la construction d'une batterie enterrée en avant de la parallèle, avec deux boyaux de communication. Mais quand la ligne de feu de la batterie de canons à construire dans la parallèle, se trouve sensiblement oblique par rapport à cette parallèle, le parapet doit être construit à angles saillants intérieurs, d'après les règles précédemment établies pour les batteries obliques construites sur un espace resserré, et comme le représente la figure 169, planche X, et il en résulte alors un surcroît de travail si considérable, qu'une batterie à établir dans ces conditions exige infiniment plus de temps et de peine que n'en demanderait la construction d'une batterie

enterrée ordinaire de même force sur le terrain qui se trouve libre en avant de la parallèle.

L'établissement dans une parallèle d'une batterie oblique de mortiers, exige également plus de travail que n'en demanderait la construction en avant du front de la parallèle, d'une batterie de mortiers enterrée du profil ordinaire. Cependant, quand la ligne de feu doit être perpendiculaire à la parallèle, la somme de travail est à peu près la même dans les deux cas. Mais cette circonstance toute favorable se rencontre si rarement pour les batteries de canons et pour celles de mortiers, que je crois pouvoir dire, en principe général, que l'on doit éviter d'établir des batteries de canons et de mortiers dans une parallèle, quoique ce système soit cependant fortement recommandé par plusieurs des auteurs qui ont traité des principes élémentaires de l'art d'attaquer les places.

240. Du percement des embrasures dans un parapet plein, quand les travailleurs sont exposés au feu de l'ennemi.

1° *Nombre d'hommes et quantité de matériaux nécessaires pour chaque embrasure.*

Il faut quatre hommes, dont 2 piocheurs et 2 pelleteurs; 10 gabions pour le revêtement des joues.

2° *Exécution de l'ouvrage.*

Les deux piocheurs commenceront par enlever un gabion du parapet primitif, afin d'ouvrir la percée de l'embrasure; puis l'un des deux hommes travaillera à dégager la terre avec sa pioche et sa pelle jusqu'à ce qu'il puisse entrer dans l'embrasure, dans laquelle il ne travaillera qu'en se tenant à ge-

noux comme dans le travail à la sape; l'autre piocheur entrera dans l'embrasure et y travaillera comme le premier, dès qu'il y aura place pour lui.

Conformément à la règle donnée dans l'article 235, l'ouverture devra être faite de 4 pieds plus large que la largeur que devra avoir l'embrasure une fois terminée, afin de trouver de l'espace pour les gabions de revêtement, que l'on placera par paires successivement, à mesure que l'excavation avancera vers le front. Comme le travail qui consiste à piocher, ou, pour parler plus exactement, à saper dans l'embrasure, est de beaucoup le plus laborieux, les pelleteurs et les piocheurs devront se relayer alternativement, à chaque paire de gabions définitivement placée.

Si nous supposons que le parapet primitif ait la hauteur nécessaire pour un parapet de batterie de canons, la terre que l'on retirera au commencement, de l'ouverture de l'embrasure, sera rejetée en arrière et régalée par les pelleteurs, de manière à n'altérer en rien les terre-pleins préparés pour les plates-formes. Si on ne trouve pas dans la batterie même, l'emploi de cette terre, on la portera jusque derrière l'enceinte de la batterie. Quand le déblai avancera davantage vers le front, on rejettera la terre sur les merlons des deux côtés, le surplus quand on sera arrivé jusqu'à la sortie de l'embrasure, sera jeté en avant vers le front, si c'est une batterie ayant son terre-plein au niveau naturel du sol; mais s'il s'agit d'une batterie enterrée, comme il importe de ne pas obstruer la sortie de l'embrasure, il faudra ou continuer à rejeter cette terre des deux côtés sur les merlons, ou, si cela devient impossible, la transporter derrière la batterie.

3° *Temps nécessaire.*

Quand le sol est difficile, la première paire de gabions ne

peut guère être placée avant une heure environ à partir de la mise à l'ouvrage des ouvriers ; il faudra ensuite quarante minutes pour placer la seconde paire, toutes les autres exigeront moins de temps ; pour l'ensemble de l'embrasure il faut compter quatre heures.

Dans un sol facile, la première paire de gabions sera placée au bout de quarante minutes, la seconde trente-cinq minutes après, et l'embrasure devra être achevée en moins de trois heures.

On voit donc que, pour le percement des embrasures, dans les circonstances ordinaires, il ne faut jamais plus d'un seul relai de travailleurs.

241. Du percement des embrasures dans un parapet plein, quand les travailleurs ne sont pas exposés au feu de l'ennemi.

Dans ce cas comme dans celui que nous venons d'examiner, il faut quatre hommes, deux piocheurs et deux pelleteurs ; seulement ils pourront travailler dans une attitude beaucoup moins gênante, et par conséquent remplir leur tâche infiniment plus rapidement.

Remarque. Nous avons supposé jusqu'ici que le parapet à percer était de la hauteur type pour les batteries de canons de 7 pieds six pouces, et qu'en conséquence on devait plutôt chercher à se débarrasser de la terre déblayée. Si au contraire, le parapet n'avait que 6 pieds de haut par derrière, il faudrait rejeter sur les merlons toute la terre tirée des embrasures, et l'on n'obtiendrait encore par là qu'une hauteur de parapet excédant à peine de 1 ou 2 pouces la hauteur type du parapet dans les batteries de canons.

242. Des embrasures tenues à l'entrée plus larges que d'ordinaire, afin de prévenir la détérioration des revêtements sur les joues, causée par le tir à fortes charges des pièces de gros calibre.

Pendant le temps que l'on faisait l'essai des peaux de bœufs, comme moyen de préserver les joues des embrasures de la détérioration si rapide causée par le tir des pièces de gros calibre, un autre moyen de parer à cet inconvénient était proposé pour arriver au même but (1).

Ce moyen nouveau consistait à placer la seconde paire de gabions à partir de l'entrée de l'embrasure, de manière à ce que les deux gabions correspondant, placés en seconde ligne, des deux côtés de l'embrasure, fussent séparés par un intervalle de 4 pieds, tout en laissant la première paire à l'écartement ordinaire de 2 pieds. A cet effet, l'embrasure était tracée de telle sorte sur le coffre, qu'elle eut 2 pieds de large à l'entrée entre les deux gabions du col, et 4 pieds de large partout ailleurs, les différentes paires de gabions étant cependant placés suivant une inclinaison de plus en plus forte à mesure que l'on s'écartait de l'entrée, comme nous l'avons expliqué dans l'article 32. Dans ce système, tous les gabions d'une joue ont leurs fonds rangés sur une même ligne droite, à l'exception du premier situé au col de l'embouchure, lequel fait saillie sur cette ligne. La figure 170, planche X, représente cet arrangement appliqué à deux embrasures d'une batterie.

Cette disposition a été jugée avantageuse d'après les diverses expériences qui ont été faites.

---

(1) Par le major Matron.



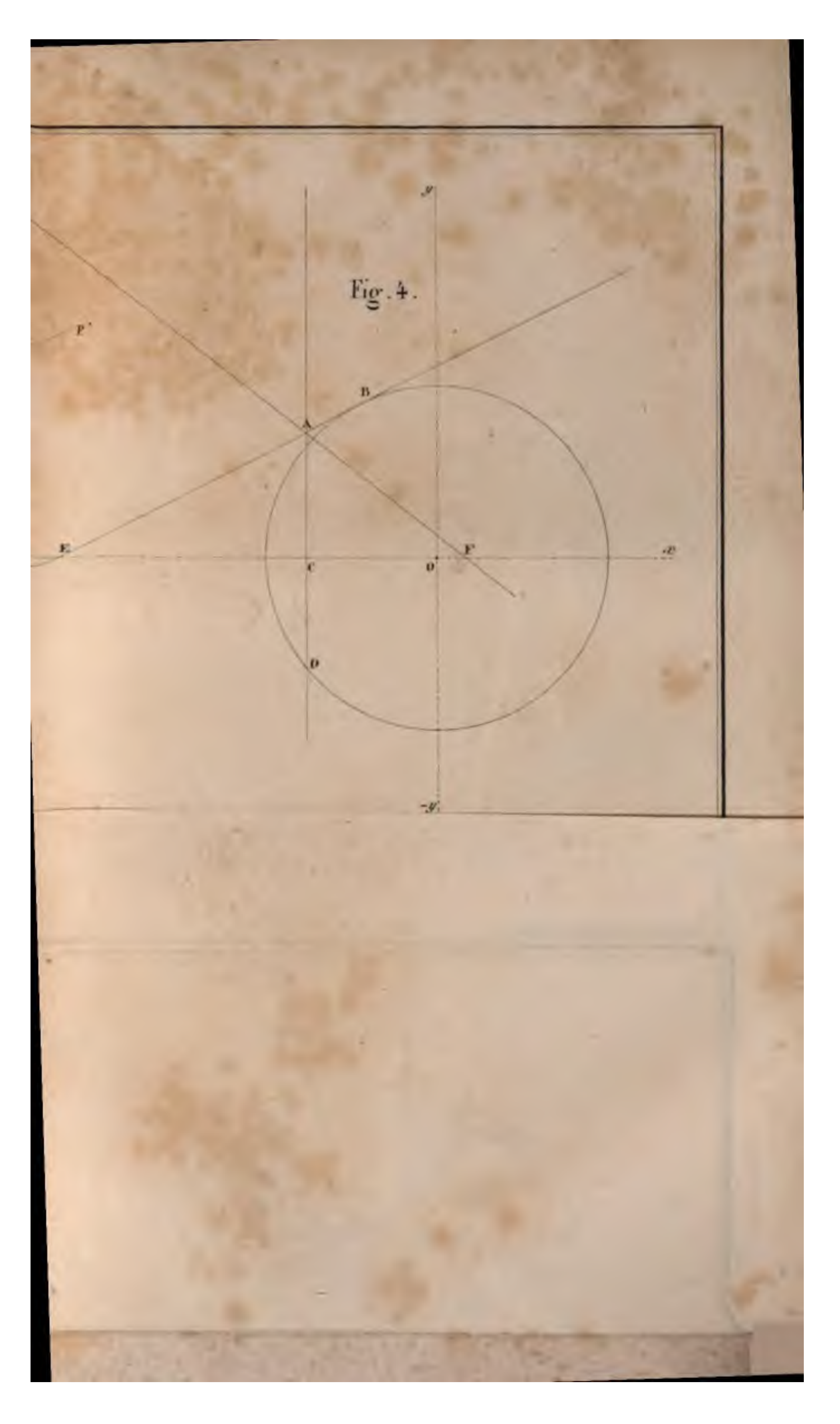


Fig. 4.
y
P'
B
A
E
C
O
F
x
D
-y


STANFORD LIBRARIES

RNAL

DES

SPÉCIALES

AL D'ÉTAT-MAJOR.

mots de réponse aux observations r M. Charles de Flacourt. — Des ciens ingénieurs en retraite occupant ons au dépôt de la guerre. — Leur Dispendieuse pour le budget. — Elle ur la discipline.

d'engager avec M. Charles de Fla- sque toujours fatigante pour les en cette circonstance. Cependant, lre le plus brièvement possible aux s articles relatifs à la carte de s d'état-major entier, puisque nous n revue, un à un, tous les emplois le ce corps.

r donner à M. de Flacourt, l'assu- intérêt que nous avons pris, à lire

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

DU CORPS ROYAL D'ÉTAT-MAJOR.

SOMMAIRE. — Quelques mots de réponse aux observations faites sur nos articles par M. Charles de Flacourt. — Des officiers supérieurs ou anciens ingénieurs en retraite occupant l'emploi de chefs de sections au dépôt de la guerre. — Leur position est illégale. — Dispendieuse pour le budget. — Elle offre des inconvéniens pour la discipline.

Notre intention n'est pas d'engager avec M. Charles de Flacourt une polémique presque toujours fatigante pour les lecteurs, inutile, du reste, en cette circonstance. Cependant, nous croyons devoir répondre le plus brièvement possible aux observations faites sur nos articles relatifs à la carte de France, ou plutôt au corps d'état-major entier, puisque nous sommes décidés à passer en revue, un à un, tous les emplois confiés à MM. les officiers de ce corps.

Nous commencerons par donner à M. de Flacourt, l'assurance la plus positive de l'intérêt que nous avons pris, à lire

ses observations. Il nous a enseigné plusieurs choses que nous ignorions, et nous lui en savons un gré infini. Son but, en écrivant dans le *Journal des Armes spéciales*, nous paraît être tellement identique avec celui que nous nous proposons nous-mêmes; ses idées nous semblent se rapprocher tellement des nôtres, que nous sommes tout prêts à lui abandonner la plume, s'il veut continuer notre tâche. Le corps d'état-major, aussi bien que le journal, gagnerait au change.

Nous ferons observer maintenant à M. de Flacourt, qu'il nous est assez difficile d'accepter son dernier article comme critique des nôtres, car cet article, loin d'annihiler notre travail, le corrobore ; car ses assertions concordent, en presque tous les points, avec ce que nous disons. Il est donc plus juste et plus vrai de considérer son dernier article comme le complément de ce que nous avons écrit.

Il nous adresse cependant quelques reproches, assez peu fondés, et encore moins importants. Nous allons y répondre avec bonne foi.

Ainsi, il prétend : que nous avons confondu le travail des officiers de la carte de France avec le travail des dessinateurs du dépôt de la guerre. Ou M. de Flacourt a eu une distraction en lisant nos articles, ou nous avons bien mal rendu notre pensée, car jamais, au grand jamais, nous ne serions tombés volontairement dans une pareille erreur. Nos lecteurs ont entre les mains le *Journal des Armes spéciales*, qu'ils décident lequel de M. de Flacourt ou de nous, se trompe.

Il n'est pas exact, assure plus loin M. de Flacourt, de dire que la carte de France a été réellement commencée en 1831 seulement. Non, cela est vrai à la grande rigueur, puisqu'avant 1831 quelques ingénieurs géographes avaient déjà fait du levé au dix-millième et remis au dépôt de la guerre une quinzaine de

feuilles. Aussi, en nous exprimant ainsi dans l'un de nos articles, avons-nous eu simplement l'intention de faire connaître, qu'en 1831, les travaux de la carte de France avaient commencé à prendre une plus grande extension.

Après ce reproche sans importance, l'auteur de l'article, qui nous appelle auteur *anonyme*, et que nous pourrions bien à notre tour, appeler auteur *pseudonyme*, non seulement ne critique pas, mais corrobore nos assertions, jusqu'au moment où il nous adresse une petite leçon de français, en disant : *L'ordre fut donné, non pas de faire un calque de courbes*, ce qui eût été un non-sens, car un calque est la reproduction d'un dessin quelconque, mais de tracer sur les projections des courbes équidistantes, etc , etc.

Ici, encore, M. de Flacourt a raison, dans la forme ; mais comme il a été employé à la carte de France (nous le présumons du moins, en voyant la manière lucide dont il parle de ce grand travail), il devrait savoir que *le calque de courbe*, est une locution tellement usitée parmi les officiers du dépot de la guerre, qu'elle est maintenant adoptée par tout le monde, bien que vicieuse. Il aurait donc pu se dispenser, ce nous semble, d'user à notre égard de cette petite argutie d'avocat. Nous reconnaissons très-volontiers qu'il écrit beaucoup mieux que nous, mais nous lui dirons, à lui et à nos anciens camarades : Ne cherchez pas dans nos écrits des phrases, cherchez-y des faits. Ne vous attachez pas à la forme, voyez le fond des choses. Si nous avions osé prendre une épigraphe en commençant nos articles, nous aurions adopté, sans hésiter, celle du premier grenadier de France : *Res non verba*.

M. de Flacourt assure ensuite, qu'il n'a jamais entendu parler d'erreurs relevées par les travaux publics. C'est possible, mais nous savons malheureusement à n'en pouvoir douter,

que plusieurs plaintes ont été adressées à ce sujet, à M. le directeur général du dépôt de la guerre.

Nous nous dispenserons de nous étendre davantage sur ce fait, assez peu agréable.

Oui, nous prétendons, n'en déplaise à M. de Flacourt, que le complétage des mappes par la réduction des parcellaires du cadastre est chose de la plus haute importance. Nous prétendons même, qu'une reconnaissance sur le terrain sera difficilement bonne si elle n'est précédée de ce complétage opéré avec beaucoup de soin. Nous ajouterons enfin qu'en voulant s'astreindre à *dessiner à vue sur le terrain* les divisions de culture, un officier ferait une longue et mauvaise besogne et arriverait difficilement à terminer son travail pour l'époque assignée.

Cette fois encore, nous attendons avec confiance le jugement des officiers de la carte de France.

Et pourquoi les dessinateurs du dépôt de la guerre ne seraient-ils donc pas chargés de réduire les détails de planimétrie? Pour un travail aussi important que celui de la carte, hésiterait-on à se donner le léger tracas de faire voyager quelques atlas, quelques volumes? Reculerait-on devant la dépense nécessitée par là? Et pour obvier à ces deux inconvénients si minimes, que propose M. de Flacourt? De faire réduire les tableaux d'assemblage par les ingénieurs du cadastre?... Mais ce ne sont pas les tableaux d'assemblage, presque toujours incomplets, comme il le reconnaît lui-même, ce sont les feuilles des parcellaires dont il faudrait opérer la réduction. On ne diminuerait nullement ainsi la dépense; de plus, on risquerait de n'avoir pas à temps les matériaux à donner aux officiers, car des ingénieurs du cadastre ne sont pas soumis aux mêmes exigences que les dessinateurs du dépôt de la

guerre ; enfin, dans beaucoup de départements, il serait très difficile, même à prix d'or, de trouver des gens capables et consentant à entreprendre ce travail fatigant et monotone. Telles sont du moins nos idées à cet égard.

M. de Flacourt reconnaît, avec nous, que l'exécution de la carte de France est le plus important des services du corps royal d'état-major. Il reconnaît, en outre, qu'on est injuste à l'égard des officiers qui concourent à cette œuvre, auxquels on n'accorde pas, comme à leurs camarades, les récompenses qu'ils méritent. Mais il ajoute : ***Personne n'a jamais songé sérieusement à révoquer en doute le labeur qu'exige ce service.*** Ah ! que M. de Flacourt nous permette d'être ici d'un avis complètement opposé au sien ? Qu'il nous permette de lui dire qu'il est dans la plus profonde erreur ? Ce ne sont pas des esprits ***envieux, incapables,*** comme il le croit, qui révoquent en doute le travail nécessité par la carte de France, ce sont :

1° Presque tous les officiers d'infanterie et de cavalerie, parce qu'ils pensent que la carte de France se fait comme les reconnaissances militaires que les chefs de corps leur imposent, chaque année, au moment de l'inspection générale ;

2° Les trois-quarts des officiers du génie et de l'artillerie, parce que n'ayant pas été à même de suivre les officiers d'état-major sur le terrain, ils se figurent que la reconnaissance du pays est faite, par ces derniers, comme celle qu'ils opèrent dans les écoles militaires ;

3° La majeure partie des officiers d'état-major qui n'ont jamais été employés à la carte, parce qu'ils se reportent, ainsi que les officiers du génie et de l'artillerie, à leurs souvenirs d'école ;

4° Tous les officiers-généraux, à de rares exceptions près, parce qu'ils se laissent influencer par les officiers qui les en-

tourent, lesquels sont, presque tous, peu bienveillants à l'égard de leurs camarades de la carte.

Que M. de Flacourt se rende à Paris dans les salons militaires, qu'il interroge les officiers, il verra si nous nous trompons? Qu'il aille ensuite dans quelques réunions d'officiers, même d'officiers d'état-major, réunions qu'il connaît sans doute tout aussi bien que nous ; là, qu'il fasse tomber la conversation sur la carte de France, sur le travail qu'elle exige, sur ceux qui y sont employés, et nous ne doutons pas que ses idées ne soient, en sortant, complétement modifiées.

M. de Flacourt s'étonne et paraît même nous faire un crime de ce que nous avons eu l'idée *d'exposer à des lecteurs sérieux le tarif des travaux de la carte*. Nous croyons, nous, cette idée fort heureuse. Nous avons toujours beaucoup aimé les preuves mathématiques, les preuves en chiffre ; ce genre de preuves, enfin, qu'on ne peut révoquer en doute. Or, notre article en main, il est facile de confondre tout détracteur de mauvaise foi, qui oserait soutenir qu'un officier attaché à la carte de France fait un métier de paresseux, puisqu'il n'est pas un seul emploi dans l'armée tout entière, qui exige autant de travail.

Nous croyons donc avoir rendu, en écrivant cet article, un important service à nos anciens camarades, en mettant les uns à même de répondre triomphalement à ceux qui les attaquent; en donnant aux autres, (pour peu qu'ils soient de bonne foi), la facilité de se rendre compte d'une chose, dont ils parlaient peut-être, sans la bien connaître.

Si c'est là un plaidoyer, comme le dit M. de Flacourt, c'est à coup sûr le plaidoyer d'une cause juste ; dans tous les cas, cela ne saurait jamais être *une justification*.

Ceux qui exécutent la carte de France, ajoute M. de Flacourt en terminant son article, ne rendent-ils pas au pays un

des services les plus importants? Sans doute, répondrons-nous, mais tout le monde, même dans le corps d'état-major, est loin d'être de notre avis à tous les deux. Il est donc bon que chacun puisse juger des faits, avec connaissance de cause. C'est le seul motif qui a guidé notre plume. Nous espérons que ceux de nos anciens camarades qui obéissent à un sentiment de justice et d'impartialité, nous sauront gré de nos efforts.

Maintenant que nous avons répondu de notre mieux à M. de Flacourt, continuons notre examen du corps royal d'état-major.

Le dépôt de la guerre est sous les ordres d'un directeur général, lieutenant-général faisant partie depuis un an du cadre de réserve. Les différentes sections ont à leur tête d'anciens ingénieurs-géographes ou officiers supérieurs *en retraite*, lesquels se trouvent ainsi implantés au beau milieu d'officiers en activité, à peu près comme de vieux et nobles chênes dépouillés au milieu d'une verte forêt, conservant sans doute encore, en apparence, une forme respectable, mais n'offrant de fait qu'une végétation décrépite.

Ces anciens officiers, vénérables débris du corps des ingénieurs géographes, sont au nombre de six ou sept. Leur position au dépôt de la guerre, outre qu'elle est passablement illégale et dispendieuse pour le budget, ne laisse pas que de donner lieu, de temps en temps, à certains inconvénients plus graves, en ce sens que la discipline y est intéressée. Ces inconvénients, on cherche à les éviter le plus possible, mais ils ne sont guère évitables. Ils résultent forcément du contact d'officiers en retraite avec des officiers en activité.

Nous avons dit que la position de ces officiers est illégale, dispendieuse et fâcheuse pour la discipline, expliquons-nous plus catégoriquement.

Leur position est illégale. Oui, illégale, parce qu'un officier en retraite peut bien occuper un emploi civil, mais non un emploi militaire, et que l'on aura beau dire et beau faire, l'emploi de chef de section au dépôt de la guerre est un emploi purement militaire, puisque les chefs de sections ont sous leurs ordres des officiers en activité.

Ces emplois sont, au reste, les plus beaux à peu près que puissent désirer des officiers supérieurs en activité. Qu'on les donne à des officiers approchant du moment de leur retraite, ne pouvant plus monter à cheval, rien de mieux, rien de plus juste; mais ôter ces positions à l'activité pour les donner à des officiers ayant la position de retraite, cela est illégal. Une fois en retraite, un militaire est mort militairement; il ne peut ressusciter qu'en cas d'invasion, comme en 1814, dans un de ces cas rares, où les morts eux-mêmes ressuscitent pour concourir à la défense du sol de la patrie.

A ce que nous disons là, on nous répondra peut-être par de belles phrases, en nous reprochant notre inhumanité, soit; mais on ne fera pas que la mesure qui maintient des officiers en retraite à la tête d'officiers en activité ne soit une mesure complétement illégale.

La position de ces officiers est dispendieuse pour le budget, et voici pourquoi :

Si l'on ouvre l'*Annuaire* à l'article Corps royal d'état-major, on peut remarquer que huit ou dix officiers supérieurs du corps sont en disponibilité.

En disponibilité, pourquoi? Sans doute parce qu'il n'y a pas de position d'activité à leur donner?

Comment? Vous employez sept officiers en retraite au dépôt de la guerre, et vous mettez en disponibilité huit à dix officiers en activité?

Comment? Vous payez la solde d'activité à des officiers en retraite et la solde de disponibilité à des officiers en activité?

Et qu'on ne vienne pas prétendre que les officiers supérieurs en activité refuseraient demain les places de chefs de section au dépôt de la guerre, si on les leur offrait, nous dirions que cela n'est pas. Ils seraient tous fort heureux de les occuper. Le budget est donc grevé, d'une somme peu élevée, sans doute, mais enfin de quelques milliers de francs qui pourraient être employés plus utilement.

Nous voici arrivés à l'inconvénient le plus grave, résultant de la condescendance que nous reprochons au ministère de la guerre.

Un officier en retraite ne peut être le chef, ni donner un ordre à un officier en activité, même d'un grade inférieur au sien. Un chef de section, cependant, est le chef naturel des officiers de sa section. Comment donc concilier ces deux choses? Aussi, qu'est-il arrivé de cet état anormal?

Nous le dirons dans notre prochain numéro.

FUSÉES DE PROJECTILES CREUX.

La durée de la fusée doit pouvoir se régler à volonté, sûrement, facilement et promptement dans toutes les circonstances, même pendant le combat. La solution pratique de cette partie du problème général des fusées est d'une grande importance, mais elle offre de si grandes difficultés que jusqu'ici on n'a pu l'obtenir d'une manière satisfaisante. Dans la recherche des procédés destinés à satisfaire aux conditions que nous venons d'énoncer, il faut toujours avoir présent à l'esprit que la plus importante de toutes, celle à laquelle toutes les autres sont subordonnées, est la simplicité du procédé dans la pratique.

L'importance du sujet mérite que l'on expose les principales tentatives faites dans les diverses artilleries de l'Europe pour régler les fusées. Cette exposition servira de guide dans la recherche des perfectionnements nécessaires à apporter à cet artifice, et évitera à l'officier laborieux une perte de temps et un travail inutile, en l'empêchant de tomber dans quelqu'une des solutions déjà proposées ; solutions qui toutes ont quelque propriété particulière qui les caractérise, mais dont aucune ne remplit toutes les conditions imposées à la solution générale, ainsi qu'on le verra.

Les fusées de projectiles creux peuvent se diviser en deux

classes bien distinctes, en raison des époques auxquelles elle sont fixées aux projectiles. L'une renferme tous les genres de fusées que l'on fixe sur le projectile au moment où on le charge, l'autre les fusées fixées au moment du tir. Nous examinerons successivement les moyens essayés pour régler la durée des fusées de ces deux classes, basées sur des principes si différents.

Moyens de régler les fusées fixées d'avance sur le projectile.

Les fusées fixées d'avance sur le projectile, se divisent d'après les principes qui servent de base au moyen de les régler en deux genres, savoir: les fusées réglées avant de les fixer sur le projectile, et les fusées réglées au moment du tir, quoique fixées auparavant.

1° Fusées fixées et réglées d'avance.

Fusée coupée. — Pour régler la fusée on a longtemps coupé son extrémité, de manière que dans la longueur conservée, la combustion de la colonne de composition eût une durée déterminée. Ce procédé, encore en usage en France, avait pour se maintenir si longtemps, l'appui d'une simple hypothèse. On admettait que le biseau obtenu par la section de la fusée était nécessaire pour l'introduction de cette dernière dans la charge du projectile. Mais quand même cette hypothèse serait véritable, s'en suivrait-il la nécessité de couper l'extrémité de la fusée? Nullement; car rien n'empêcherait de conserver le massif en le taillant en coin.

Les inconvénients de la fusée coupée sont : 1° de ne pas permettre de modifier la durée de la composition si les circonstances l'exigent; 2° de permettre à la colonne de compo-

sition de glisser dans le projectile et de déterminer ainsi l'inflammation de la charge et l'éclatement prématuré du projectile.

On pourrait remédier à ce dernier inconvénient au moyen d'un des deux procédés suivants, savoir : par des incisions annulaires faites dans le canal comme dans les fusées en bois des Anglais, ou, ce qui est plus certain, en conservant le massif de la fusée qui serait percée transversalement, de manière que le feu se communiquât de la composition du canal à la charge du projectile.

Fusées percées. — Mietlien est le premier écrivain qui ait décrit l'art de régler les fusées, en conseillant de percer des trous transversaux à la distance du calice correspondant à une durée donnée, plutôt que de couper l'extrémité de la fusée.

Ce procédé a, sur le précédent, l'avantage de conserver le massif qui s'oppose à ce que la composition soit chassée dans le projectile et en détermine l'explosion. Le massif s'oppose encore à l'action des gaz qui tendent à faire éclater la fusée, et prévient encore par cette propriété des éclatements prématurés. Ainsi la conservation du massif est un avantage qui paraît incontestable.

Le procédé de percer les fusées d'avance a l'inconvénient reproché aux fusées coupées d'avance, c'est de ne pas permettre de modifier à volonté la durée de la composition. Ainsi ces deux procédés présentent le même inconvénient capital, qui rend nuls ou du moins réduit considérablement les effets qu'on doit attendre du tir des projectiles explosifs. Si quelques circonstances viennent à faire changer les distances pour lesquelles les fusées avaient été réglées et fixées d'avance. C'est dans la guerre de campagne où l'on tire fré-

quemment sur des masses mobiles, que l'inconvénient que nous venons de signaler se fera sentir dans toute sa gravité; surtout quand les shrapuels dont tout l'effet dépend de l'instant précis de leur explosion, viendront augmenter les moyens de destruction dont dispose l'artillerie. C'est alors qu'on reconnaîtra, mais trop tard, l'impuissance et la stérilité de la pyrotechnie empirique, qui au lieu de chercher à s'élever au rang de science capable de répondre aux besoins toujours plus exigeants de l'artillerie, parcourt sans cesse le cercle étroit des mêmes errements, sans songer à s'affranchir du mystérieux empirisme qui l'emmaillotte depuis son enfance! Malheur, malheur à l'armée dont l'artillerie sera arriérée dans les premières guerres, elle sera broyée par les machines et les projectiles ennemis!

2° Fusées fixées d'avance et réglées au moment du tir.

Fusées forées suivant l'axe. — Il est reconnu que dans une usée de signal, une fusée de guerre, si l'on met le feu en un point de l'âme, il se transmet presqu'instantanément sur toute la surface de cette dernière, surtout si elle est d'un petit diamètre. Mettant à profit cette propriété pour régler les fusées, on a songé à forer, suivant l'axe, la composition de celles qui étaient placées d'avance sur le projectile. On conçoit qu'avec des vrilles à épaulement on pourra faire des trous plus ou moins profonds et donner à la colonne de composition conservée la longueur convenable pour que sa combustion ait la durée voulue. Toute la partie forée s'enflammant à la fois par l'explosion de la charge de la pièce, la durée de la fusée dépend seulement de la longueur de la colonne de composition conservée.

Les Anglais emploient ce procédé pour régler leurs fusées dans certaines circonstances.

Ce procédé, comme il est facile de le comprendre, réunit à l'avantage de fixer d'avance la fusée au projectile, celui de la régler au moment du tir, au moyen de forets à épaulements, sur lesquels on inscrirait les distances ou les durées de la colonne de composition conservée. En outre, il peut être employé la nuit comme le jour et au moment du tir. Nous pensons donc qu'il serait utile de faire des expériences pour reconnaître si la pratique justifierait les avantages théoriques que ce procédé présente.

Nous pensons que M. Decker (1) a porté, sur ce procédé de régler les fusées, un jugement bien sévère et peut-être un peu légèrement, car les objections qu'il présente ne paraissent pas irréfutables.

« Qu'il me soit permis, dit-il, de dire que le forage des fusées peut être bien chanceux, même en faisant abstraction de l'égrènement qui peut s'y opérer. Il est vrai, le foret peut y être introduit de manière à être arrêté au moyen d'une vis à une longueur voulue, ou être arrangé de manière qu'une saillie l'empêche de pénétrer plus avant qu'il ne faut. Mais toute pointe d'acier quelleque soit sa forme est de nature délicate, sujette à se rouiller, à s'endommager de manière que dans le cours d'une campagne elle peut bien ne pas conserver sa longueur normale, et les changements entraînent toujours une perte de temps. Ajoutez à cela que les fusées de shrapnels doivent être graduées avec beaucoup de précision, car déjà la centième partie d'un pouce suffit pour changer le temps de la

(1) Expériences sur les Shrapnels.

combustion plus qu'il ne convient à la trajectoire qu'on veut obtenir. Ainsi, le foret doit être réglé avec une précision extraordinaire et conserver cette précision. *Tout forage apporte donc un nouvel élément d'incertitude dans une affaire qui exige déjà sans cela assez de précision et toutes les opérations délicates ne conviennent point au service de campagne.* »

M. Decker objecte comme un inconvénient grave à l'emploi du foret dégorgeoir, la rouille, et autres dégradations qui peuvent, pense-t-il, *l'empêcher de conserver sa longueur normale pendant le cours d'une campagne et la perte de temps qu'entraîne un changement d'instrument*. Nous croyons ces deux objections exagérées; car les dégorgeoirs, comme les autres armements, agrès de la pièce, les armes, etc., seront toujours en bon état si les officiers les examinent de temps en temps. Ce soin, que tout officier doit apporter à son matériel, fait tomber l'objection de l'auteur, car il ne le pousse pas au point d'admettre que ces forets se dégradent assez dans une bataille pour ne pas bien remplir leur but. Quant à la perte de temps causée par le changement d'instrument, nous ne pouvons l'admettre si un artificier par pièce, ou bien chaque pièce ou caisson porte un dégorgeoir de rechange. Négliger d'emporter un deuxième dégorgeoir, serait manquer entièrement à la prudence habituelle qui préside à la détermination des objets de rechange que l'artillerie transporte par une sage prévoyance. M. Decker connaît trop bien les usages de toutes les artilleries, pour penser qu'un officier commettrait l'imprudence dangereuse d'aller en campagne avec un seul foret dégorgeoir, ce qui l'exposerait à cesser son feu, en attendant qu'il eût envoyé au parc chercher un nouvel instrument pour remplacer celui qui serait dégradé ou perdu au milieu d'une bataille. Ainsi, nous pensons que l'objection basée sur la perte

de temps qu'entraîne un changement d'instrument, paraît peu fondée.

M. le général Decker dit que le foret doit être réglé avec une extrême précision et toujours la conserver, pensant qu'une erreur *d'un centième de pouce* (1) ($0^{mm},24$), suffit pour changer le temps de combustion de la colonne de composition, plus qu'il ne convient à la trajectoire qu'on veut obtenir. C'est pousser un peu trop loin la crainte de trop altérer la durée de la fusée, car en choisissant parmi toutes les fusées employées en Europe, c'est celle de Russie et des Shrapuels, dont la combustion est la plus lente. On trouve qu'*un centième de pouce* ($0^{mm},24$), mettrait pour brûler *un dixième de seconde.*

Une colonne de la composition la plus vive, de $0^m,24$ de longueur (celle des fusées Shrapnels de Saxe, n° 1) mettrait moins de $\frac{1}{10}$ pour brûler. En admettant la plus grande altération qui correspond à $\frac{1}{10}$, si nous montrons qu'elle a peu d'influence sur l'effet de l'explosion de l'obus Shrapuels, nous aurons *a fortiori* démontré le peu de fondement de l'objection que nous voulons réfuter. La plus grande portée de l'obus de 16^c est de $2,270^m$ avec la charge $1^k 00$ (2), qui correspond à la vitesse initiale 285^m (3). Ainsi, la plus grande erreur en plus ou en moins, relativement au point exact de la trajectoire, où devrait éclater l'obus avec une fusée normale, correspond à une variation de $\frac{1}{10}$ dans la combustion de la fusée ; elle sera donc de $28^m 5$. Or, nous ne pensons pas que dans ces limites, une variation de la position du projectile au moment d'éclater,

(1) Expériences sur les Shrapuels, pag. 67.
(2) Aide-Mémoire de l'artillerie, 1844, pag. 414.
(3) Id pag. 429.

puisse avoir une influence notable sur l'effet des balles, ou bien il faudrait renoncer à l'emploi pratique des Shrapnels, car les erreurs commises dans l'estimation des distances, seront toujours plus considérables. Cette conclusion étant déduite du cas le plus défavorable, fait tomber l'objection relative à une altération sensible de la trajectoire produite par une variation de un centième de pouce ($0^{mm}24$), dans la hauteur de la colonne de composition. Cette discussion réfute aussi l'opinion de l'auteur des expériences sur les Shrapnels, sur le degré d'influence du forage, sur la précision du tir de ces projectiles. En un mot, nous pensons que le forage a beaucoup moins d'influence sur des Shrapnels, que ne lui en attribue le savant général d'artillerie prussienne, il a, au contraire l'avantage de pouvoir être employé la nuit comme le jour.

Fusée avec âme produite au moyen d'un fil métallique. — Elle consiste en une fusée ordinaire en bois ou en métal, dont la colonne de composition serait traversée dans toute sa longueur par une broche cylindrique en métal, qui aurait même axe qu'elle (1). On chargerait la fusée au moyen de baguettes creuses. La fusée serait placée sur le projectile quand on chargerait ce dernier.

La fusée se règlerait au moment du tir de la manière suivante : Avec une pince on saisirait la tige métallique placée dans l'axe de la composition de la fusée, et on la ferait sortir d'une quantité dépendant de la durée de combustion qu'on voudrait obtenir. A cet effet, la tige métallique serait graduée de manière que chaque division correspondît à une portée

(1) Technologie de l'artillerie.

déterminée. On conçoit parfaitement qu'en faisant mouvoir la tige, on produit à la partie inférieure de la composition une âme cylindrique plus ou moins longue, qui s'enflamme tout en livrant passage au jet de flamme qui se précipite vers la charge du projectile, quand la combustion de colonne de composition arrive à la partie inférieure de la tige métallique.

Cette disposition très ingénieuse en théorie, offre de grands nconvénients qui la rendent inapplicable dans la pratique. 1° Elle est difficile à charger; 2° elle ne peut être employée que le jour à cause de la difficulté de lire les divisions sur la tige : 3° si on se trompe de division, on peut altérer beaucoup la portée du projectile avant l'éclatement; 4° le plus grave de tous les inconvénients est que le contact parfait de la tige avec la composition étant presqu'impossible à maintenir après le glissement de l'une sur l'autre; quand on règle la fusée, sa combustion au lieu de se faire par tranches perpendiculaires à l'axe, se ferait suivant une génératrice de la tige, et déterminerait une explosion prématurée du projectile. Aussi, pensons-nous qu'il n'y a pas à s'occuper de ce mode de régler les fusées.

Fusée à canaux latéraux, situés à diverses hauteurs du canal principal, pouvant s'ouvrir à volonté pour communiquer le feu à la charge du projectile. — Cette fusée proposée par le colonel Parizot, consiste (1) en une fusée ordinaire, dont le massif est terminé extérieurement par une demi-sphère et entouré d'une double lame de fer-blanc, destinée à l'empêcher d'être déchiré quand on l'enfonce avec force au milieu des balles d'un obus Shrapnels. Cette mesure, pour assurer la conservation de la fusée, serait superflue pour les obus ordinaires. En outre, la

(1 Berquem et Favé, expériences sur les Shrapnels.

partie supérieure de cette fusée est consolidée par une virole en cuivre qui doit s'ajuster exactement avec les parois de l'œil.

Pour régler la fusée, M. le colonel Parizot a imaginé de percer plusieurs trous latéraux à différentes hauteurs, réduits à trois, pour éviter une trop grande complication, chacun est situé sur une génératrice différente et communique avec le canal principal rempli de composition. Ces trous, excepté celui qui correspond à la plus grande distance, ont une fermeture qui peut s'ôter à volonté et permet ainsi au jet de flamme, produit par la combustion de la composition du canal principal, de mettre le feu à la charge du projectile. Chacune des deux ouvertures fermées l'est par le moyen suivant : un fil de laiton, muni d'un peu de cire, est introduit par sa pointe dans le trou, de manière à le boucher exactement sans pénétrer jusqu'à la composition ; puis le reste du fil est rabattu dans une petite rainure creusée suivant une génératrice de la fusée, afin qu'il ne fasse pas saillie sur la surface conique qui doit s'ajuster dans l'œil.

La fusée étant placée sur le projectile, on peut la régler pour une des deux distances correspondant aux trous fermés, en saisissant le fil de laiton, qui ferme le trou qu'on veut ouvrir, avec la fente d'une petite lame de fer, placée à la partie antérieure de la douille du dégorgeoir. Le fil de laiton introduit dans cette fente, y est arrêté par une saillie pratiquée à son extrémité tordue, de sorte qu'en faisant tourner le dégorgeoir en l'appuyant sur la tête de la fusée, on force le fil de laiton de s'enrouler autour de la lame fendue et de déboucher l'ouverture qu'il fermait auparavant. Le frottement du fil de laiton dans sa rainure est nécessaire pour s'opposer au passage des gaz enflammés de la charge de la pièce, et éviter l'explosion du projectile dans l'âme de la bouche à feu.

Cette fusée a, comme la description précédente a pu le faire pressentir, des inconvénients qui pourront s'opposer à son emploi dans le service. Nous signalerons les plus saillants et les plus graves. 1° La construction est difficile et exige une grande précision qu'on ne doit pas espérer obtenir dans une confection en grand, surtout dans les moments où elle serait pressée; 2° elle ne peut servir que pour trois distances, ce qui paraît insuffisant pour le tir des Shrapnels. Il est vrai qu'on peut multiplier les fils, mais en aggravant d'autres inconvénients; 3° on peut se tromper de fil, alors il n'y a plus de remède, c'est un coup de perdu; l'augmentation du nombre des fils aggraverait cet inconvénient; 4° il est indispensable que les fils de laiton remplissent exactement les rainures, pour éviter les éclatements dans l'âme de la pièce. Cette condition très difficile à remplir déjà avec des fusées faites pour expérience, sera difficilement remplie dans l'emploi en grand. Car d'un côté dans la confection en grand, il y aura une tolérance indispensable; d'un autre la dessiccation des fusées, enfin les variations du forage des œils produites par la rouille, etc., seront autant de causes qui pourront permettre le passage des gaz par les rainures, aussi est-ce cet inconvénient qui paraît le plus grave.

Quoiqu'il en soit, il paraît que les expériences n'ont pas donné des résultats assez favorables pour motiver l'adoption de la fusée de M. le colonel Parizot.

Néanmoins, l'idée de l'ingénieux directeur de l'atelier de précision de l'artillerie ne doit pas être rejetée, quoique sa première réalisation n'ait pas rempli les conditions que se proposait l'auteur. Nous pensons au contraire qu'elle pourrait servir de base à plusieurs projets de fusées qui se réaliseraient d'une manière plus pratique pour le service de l'artillerie.

Nous indiquerons entr'autres le suivant: M.

(*La suite au prochain numéro.*)

TRAITÉ DES BOMBARDEMENTS.

Par M. DE BLOIS, capitaine d'artillerie.

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

Voici comment l'auteur a été conduit à entreprendre cet ouvrage.

Il a remarqué que les divers écrivains militaires qui réprouvent le système des bombardements, les accusent tout à la fois de barbarie et d'inefficacité : il lui a semblé que ces reproches s'excluaient l'un l'autre, et que le jugement sévère des ces auteurs pouvait être entaché d'erreur, et être soumis à une révision. Il s'est en conséquence livré à quelques recherches dans le but de se former une opinion consciencieuse, et il regarde comme un devoir envers son pays d'en faire connaître les résultats qui sont en opposition complète avec les idées reçues.

La marche suivie par l'auteur dans ses investigations n'a été autre que celle que nous ont tracée les Barante, les Augustin Thierry, les Michelet, dans l'étude de

nos annales; il a consulté les mémoires et ouvrages écrits sur les faits militaires relatifs à l'objet de son travail, soit par des témoins dignes de foi, soit par des hommes spéciaux dans l'autorité desquels on peut avoir toute confiance. A la vérité, ses recherches ne remontant pas à une époque très reculée, sa tâche a été bien moins pénible que celle de nos estimables antiquaires: en présentant le fruit de ses travaux à ses camarades, il est tellement convaincu de son insuffisance, que son désir est d'inspirer à quelque officier de talent la volonté de perfectionner cette ébauche informe, et de lui donner ce qui lui manque pour la rendre digne d'être soumise aux méditations de nos généraux.

L'étude du passé, un peu négligée de nos jours, lui a fait reconnaître quelques erreurs échappées à des hommes d'un grand mérite; il ne s'est pas éloigné dans la lutte qu'il a entreprise contre eux, des égards que tout militaire leur doit, en mémoire des grands services que beaucoup d'entre eux ont pu rendre à leur pays. Le nombre et l'importance des faits produits par l'auteur pourront seuls suppléer à sa faiblesse.

C'est un besoin pour lui de témoigner sa reconnaissance à ses amis Fiéreck, Tellier et Susane qui ont bien voulu l'aider de leurs encouragements et de leurs conseils.

Dans le courant de ce traité, on a cité plusieurs ou-

vrages étrangers dont quelques-uns n'ont pas été traduits dans notre langue : on a cru devoir alors reproduire le texte relatif aux passages les plus importants, afin de mettre le lecteur à même de vérifier l'exactitude de l'interprétation qui leur a été donnée.

PREMIÈRE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

Après avoir initié leurs élèves à la connaissance de toutes parties qui composent le front moderne, les professeurs de fortification, dans nos écoles militaires, terminent d'habitude ce qu'ils ont à dire sur ce sujet par un cours détaillé d'attaque et de défense des places fortes, n'omettant aucune opération de quelque importance, à partir de l'investissement jusqu'à l'escalade des brèches.

Un officier que les exigences du service ou le peu de ressources des villes dans lesquelles il stationne, mettraient dans l'impossibilité de compléter son instruction par l'étude de l'histoire militaire, devrait naturellement rester convaincu que l'ensemble de ces attaques méthodiques constitue la seule manière dont on puisse se rendre maître des forteresses.

Mais son erreur serait grande : une foule d'exemples

tirés des guerres modernes et surtout des plus récentes, prouvent que les places fortes se prennent par quatre moyens bien différents : les blocus, les surprises, les bombardements, les siéges réguliers. Très souvent aussi les attaques se composent d'une combinaison de plusieurs de ces systèmes.

Il y a peu de choses à dire des blocus, qui sont une affaire de patience et de temps, et n'ont de chances de succès qu'autant que le corps investissant n'a pas à redouter une armée de secours.

Les surprises constituent le procédé le plus rapide et le plus économique pour enlever une place. Elles se font de deux manières, par ruse ou de vive force, et réussissent dans des cas particuliers, mais assez rares. La collection des principaux exemples de surprises que nous offre l'histoire ancienne et moderne, formerait un ouvrage intéressant à consulter par ceux qui peuvent être appelés à diriger l'attaque ou la défense des places.

L'objet que nous proposons dans le cours de cet ouvrage est d'étudier le système des bombardements, et de constater les avantages que l'on en peut tirer pour la réduction des places. Quoique nous ne rappelions pas tous les faits de ce genre qui eurent lieu dans les guerres les plus modernes, nous en citons un assez grand nombre pour pouvoir en déduire avec certitude les conséquences suivantes :

1° Les bombardements ne sont pas, comme on l'a dit, tombés en désuétude, puisque nous en trouvons des exemples continuels depuis 1792 jusqu'en 1814.

2° Quand une ville est bombardée avec des moyens suffisants, très peu de jours suffisent pour la détruire de fond en comble; et il est fort rare qu'elle pousse la résistance jusqu'à cette extrémité.

3° Les mesures que l'on conseille dans les cours d'attaque et de défense pour s'opposer aux ravages des projectiles incendiaires, sont complètement insuffisantes. Il est impossible d'arrêter les progrès du feu sous une grêle de bombes et d'obus.

4° Les bombardements nous rendent maîtres des places avec une bien moins grande perte de temps, de munitions et de sang humain que les siéges méthodiques.

5° Nous attirerons aussi l'attention de nos lecteurs sur les graves inconvénients qui résultent, sous le point de vue de la défense du territoire, de l'ignorance entière dans laquelle on tient les jeunes officiers sur les dangers très réels qu'entraîne ce genre d'attaque. Nous verrons que cette ignorance a causé la chute d'un grand nombre de forteresses.

6° Enfin, nous chercherons à défendre le système des bombardements contre l'injuste réprobation dont on a voulu le flétrir, en considérant son emploi comme un acte de barbarie.

Le mode dont nous allons nous occuper et dont les effets sont irrésistibles, quand on l'emploie avec intelligence et à propos, a pour conséquence d'ajouter de nouvelles forces à l'attaque déjà si puissante. Avant d'aller plus loin, nous avons dû nous demander si le moment était favorable pour soulever une pareille question.

Il y a quelques années, dit l'ingénieur militaire anglais John T. Jones, homme d'un mérite éminent et que nous aurons plus d'une fois l'occasion de citer dans ce traité, quand presque toutes les places fortes de l'Europe étaient au pouvoir des Français, Carnot fut choisi par Bonaparte pour composer un ouvrage en quelque sorte populaire sur leur défense, afin de stimuler les gouverneurs et leurs garnisons à tenir jusqu'à la dernière extrémité.

Cette entreprise a été exécutée d'une manière aussi adroite qu'ingénieuse, et a procuré à son pays l'important avantage de persuader aux lecteurs superficiels de toutes les nations, (car on regarde partout les Français comme les oracles de la science militaire), que la force des places a été inconnue jusqu'ici, et qu'elles sont capables d'une résistance beaucoup plus longue qu'on ne le pensait.

Mais dans le résumé même que Carnot fait de trente-sept défenses modernes, qu'il regarde comme bonnes, (la trente-huitième, celle de Gênes, fut seulement un blocus), vingt-cinq sont antérieures à l'année 1600, trente-deux à 1672 où l'on commença à faire usage des mortiers, trente-cinq antérieures à 1697 où l'on introduisit le tir à ricochet; et dans les cent-seize années qui se sont écoulées depuis lors, son génie et

son esprit de découverte n'ont pu lui faire trouver que deux siéges dignes d'attention. De telles observations n'en disent-elles pas plus que des volumes en faveur de la supériorité réelle que l'attaque a obtenue sur la défense ?

Tout est bien changé depuis l'époque à laquelle écrivait Carnot. Non-seulement les désastres de nos armées et les traités de 1815 nous ont fait perdre presque toutes les places dont nous étions les maitres, mais les puissances continentales en ont érigées de très fortes contre nous. Au point de vue de l'intérêt national, il ne peut donc y avoir que de l'avantage à accroitre l'efficacité des moyens connus pour réduire les forteresses.

La marche qui sera suivie dans cet ouvrage, aura beaucoup d'analogie avec celle de Carnot dans son traité sur la défense des places. Après avoir passé en revue les principaux auteurs qui se sont occupés de la question des bombardements et discuté leurs opinions, nous produirons un certain nombre d'exemples à l'appui de cette méthode ; puis nous en déduirons les règles à suivre pour opérer avec le plus de chances de succès.

Tant de causes influent sur les événements de la guerre ; ces événements sont si multipliés, que la solution doit en être excessivement variable. C'est ce qui donne si beau jeu aux faiseurs de systèmes, qui

peuvent toujours prouver à peu près ce qu'ils veulent, en citant plusieurs faits dans leur sens et passant sous silence tous les faits contraires. Quelque nationale, quelque respectable que fût la cause soutenue par Carnot, on ne peut s'empêcher de reconnaître que le colonel Jones le blâme avec raison d'avoir eu recours à cet artifice On aura, plus tard, l'occasion de constater que certains adversaires des bombardements ont agi d'une manière tout-à-fait semblable.

Nous nous efforcerons de ne pas encourir un pareil reproche de la part de nos lecteurs. En effet, loin de dissimuler les exemples de bombardements infructueux qui sont parvenus à notre connaissance, nous les étudierons avec plus de soin que les autres, afin de rechercher les causes qui les ont fait avorter et d'en tirer des conséquences pour l'avenir. Plus heureux que Carnot, nous trouvons dans les guerres modernes, et spécialement dans celles de la révolution et de l'empire, un grand nombre de faits sur lesquels se base notre conviction. Nous nous en tiendrons aux exemples de ces dernières époques, et si nous ne remontons pas plus haut, ce n'est pas que nous n'en puissions également trouver de favorables à notre cause ; mais c'est que le grand nombre des bombardements heureux que nous ont offerts ces guerres toutes récentes, nous a semblé constituer un progrès réel dans l'art des siéges, et nous nous proposons d'attirer l'at-

tention sur ce point. Il importe bien plus en effet de savoir comment les places se prennent de nos jours, que d'étudier la manière dont on s'en emparait dans le dix-septième siècle.

Si l'on me demande, nous dit le maréchal Gouvion-Saint-Cyr, où les généraux en chef trouveront le complément de l'instruction qui leur est nécessaire, et que ne pourrait suppléer le génie même dont ils seraient pourvus, je répondrai qu'après avoir acquis les connaissances qui constituent les deux premières parties de la guerre, c'est-à-dire le métier et la science, ils ne pourront trouver ce qui leur manque encore, que dans l'étude approfondie de l'histoire des guerres anciennes et modernes, mais particulièrement de ces dernières. Celles du règne de Louis XIV, et surtout celles de Frédéric, ont été assez bien écrites pour avoir servi à l'instruction de la génération qui s'éteint; celles de la république et de l'empire doivent servir à former la génération qui lui succèdera, car chaque guerre emprunte toujours quelque chose du caractère de celles qui l'ont précédée. » (*Avant-propos des mémoires sur la campagne de* 1792.)

C'est avec une entière bonne foi que nous avons fait ce traité, et avec le désir sincère de convaincre ceux mêmes qui, dans leurs livres et dans leurs cours, se sont montrés les adversaires les plus prononcés de notre cause. Nous nous sommes imposé la loi de choisir presque tous nos exemples dans des écrits et des témoignages dont on ne niera pas la valeur. Nos ci-

tations auront généralement assez d'étendue pour que l'on ne puisse pas croire que le sens en soit altéré ; le lecteur en profitera par la connaissance qu'il acquerra d'extraits de plusieurs bons ouvrages. Nous nous résignons ainsi nous-même au simple rôle de rapporteur, le seul qui nous convienne en présence des grands noms et des grands souvenirs que nous allons évoquer.

CHAPITRE II.

Plusieurs auteurs ont traité la question des bombardements, mais quelquefois d'une manière singulièrement laconique, eu égard à son importance. Leurs opinions, il faut en convenir, ne sont pas généralement favorables à ce système ; aussi nous verrons-nous forcé de les réfuter, quelque imposante que soit l'autorité des écrivains militaires qui les ont émises. Nous consacrons le présent chapitre à cette revue, et nous ne pouvons mieux commencer que par le plus grand ingénieur des temps modernes.

VAUBAN.

Dans son *attaque des places*, après la description des batteries à bombes et à pierres dressées par l'assiégeant, cet auteur s'exprime de la sorte :

Cela fait, et les mortiers placés sur leurs plates-formes, il faudra simplement tirer aux défenses, aux batteries de la

place et dans le centre des bastions et de la demi-lune où on peut faire des retranchements, et non aux maisons, parce que ce sont autant de coups perdus qui ne contribuent en rien à la prise de la place, et le dommage qu'on y fait tourne à perte pour l'assiégeant; c'est pourquoi il est nécessaire de bien apprendre aux bombardiers ce qu'ils doivent battre et de leur défendre très expressément de tirer aux bâtiments. »

Si l'on en croit Bousmard, ce ne fut pas sans une vive opposition des chefs de l'artillerie, que Vauban, au siége d'Ath, parvint à faire prévaloir le tir aux défenses sur le tir aux maisons. Toutefois nos prédécesseurs eurent raison de se soumettre. En effet, le grand ingénieur leur enseignait un nouveau moyen de destruction dont les effets étaient d'autant plus terribles, que les pièces de l'assiégé serrées les unes contre les autres le long des faces, présentaient le flanc aux ricochets sans aucune précaution contre ce danger imprévu. La garnison, ainsi prise au dépourvu, se trouva donc cruellement démoralisée d'être privée en un instant de sa plus puissante ressource, et le reste du siége dut naturellement s'en ressentir. C'est ainsi que les villes tombaient comme par enchantement devant des moyens aussi énergiques.

Mais bientôt les défenseurs se familiarisèrent avec l'idée de la perte de leur artillerie et s'appliquèrent à en dérober ce qu'ils purent au tir de l'ennemi; delà

les traverses, les casemates, les pièces en courtine, etc. Malgré la supériorité de l'attaque, il dut résulter de ces efforts un accroissement sensible dans la durée de la résistance. En supposant que les élans de vigueur de l'assiégeant et de l'assiégé soient équivalents, et comparant ces causes perturbatrices d'une attaque et d'une défense régulière à des forces égales et opposées l'une à l'autre, dont un mécanicien ne tient aucun compte, les ingénieurs du XVIII[e] siècle ont cru pouvoir évaluer la longueur du siége par le temps strictement nécessaire à l'exécution des travaux. On l'a trouvée de 19 jours de tranchée ouverte pour le front de Vauban, 22 jours pour l'hexagone de Cormontaigne, 30 jours pour son dodécagone et 40 jours pour son tracé en lignes droites.

Ces résultats qui ne sont que des *minima*, semblaient admirables de promptitude à une époque où la petitesse des armées, la lenteur et le peu d'étendue de leurs opérations étaient telles, que la prise d'une place faisait souvent l'objet de toute une campagne; et l'on pouvait considérer le système d'attaques régulières comme vraiment irrésistible. Mais depuis lors, de grands changements sont survenus dans l'organisation des armées, et il faut en tenir compte. Nos gouvernements démocratiques ont fait à tous les citoyens une obligation du service militaire, et les états de l'Europe se sont couverts de soldats. En même temps, les pro-

grès du commerce, de l'industrie, de l'agriculture sillonnaient tous les pays de routes nombreuses qui facilitaient la marche des troupes. Ces deux causes ont nécessairement amené une grande accélération dans les opérations militaires et donné de l'étendue au théâtre de ces opérations; et par suite, le système des attaques à la Vauban a perdu de son infaillibilité; non que sa force comparée à celle de la défense ait éprouvé la moindre diminution, mais parce que le délai strictement nécessaire pour assiéger une forteresse de quelque importance est devenu tellement considérable, eu égard à la mobilité des armées, qu'il y a toute probabilité que le gouvernement, au profit duquel cette ville se défend, aura le temps de la secourir et en fera lever le siége.

On comprend, en pareille circonstance, tout le parti que l'on pourrait tirer d'un moyen d'enlever les places avec une vitesse correspondante à celle des autres actes militaires. Cette promptitude serait d'autant plus précieuse, que les mauvaises nouvellesse propageant de nos jours avec la rapidité de l'éclair, la démoralisation vient en aide au vainqueur, qui frappe de grands coups sans laisser à son ennemi le temps de se reconnaître.

Nous pouvons affirmer que ce moyen existe; que mis continuellement en pratique dans le courant des guerres de la révolution et de l'empire, il a réussi

toutes les fois qu'on s'en est habilement servi. Ce procédé n'est autre que celui du bombardement entrepris avec, des ressources suffisantes, et combiné, soit avec un siége régulier, soit presque toujours avec une attaque de vive force.

On se demandera comment il est possible que les bombes contribuent à hâter la reddition des places, s'il est vrai que les coups tirés aux maisons sont autant de coups perdus, nuisibles même à l'assiégeant. Sans vouloir manquer au respect que nous devons à Vauban, nous répondrons que ce principe, très vrai sans doute de son temps, a cessé de l'être aujourd'hui. Nous développerons, dans la deuxième partie de cet ouvrage, une série de faits qui viendront le démontrer jusqu'à l'évidence.

Les communications de tous genres dont les contrées de l'Europe se sont couvertes depuis la paix, devant avoir pour résultat général d'imprimer une plus grande activité aux mouvements des armées, le temps est un élément dont il faudra tenir plus de compte dans l'avenir que par le passé : les procédés expéditifs seront donc plus nécessaires qu'autrefois, en même temps que les transports de munitions deviendront plus faciles.

Nous nous bornons, pour le moment, à ces obser-

vations générales sur le principe posé par Vauban, et nous aurons dans la suite plus d'une occasion d'y revenir.

D'ARÇON.

Voici comment cet ingénieur s'efforce de combattre l'opinion de ceux qui sont favorables aux bombardements :

« Les partisans de ce système ont peut-être trop affecté de grossir la somme des calamités auxquelles les villes assiégées se trouvent exposées. Ce n'est pas d'aujourd'hui que l'on pratique l'usage des bombardements et des matières incendiaires ; ces moyens de destruction furent anciennement très accrédités, ce qui n'empêcha pas que des villes embrasées on ne vît sortir les plus vigoureuses défenses : dans ces temps-là, on savait très bien parer et remédier à ces accidents, et à l'avenir les progrès de l'industrie conservatrice dont nous parlerons à la suite, fourniront pour s'en garantir des ressources bien autrement effectives.

« Il faut observer que les pertes occasionnées par les bombes et autres projectiles se réduisent à très peu de chose. Dans une petite place telle que Landau, lors des siéges de l'autre siècle, où les attaques les plus violentes se sont prolongées pendant soixante-dix et quatre-vingts jours, où les citoyens étaient dépourvus des abris que l'on réservait aux défenseurs, on voit au total cinq habitants tués ou blessés par accident. Les derniers bombardements de Landau, Lille, Thionville et

autres places, n'ont pas occasionné de plus grandes pertes à proportion; mais il faut distinguer les accidents provenant des incendies; ces accidents furent fréquents et terribles dans les premiers jours du dernier bombardement de Lille, mais c'est qu'on y avait oublié les plus simples précautions. Les citoyens, bientôt revenus d'une alarme si chaude, préparèrent eux-mêmes quelques mesures de surveillance; ces précautions suffirent; les accidents cessèrent dans les derniers jours.»

L'auteur termine en détaillant tout ce qu'il faut faire dans une place pour éteindre les incendies. Ces mesures produiront sans doute de bons effets; cependant non-seulement elles ne nous semblent pas susceptibles de perfectionnements, mais même nous croyons que leurs résultats pourront s'amoindrir avec le temps. Il ne suffit pas en effet d'avoir des pompes contre le feu, des tenailles et des baquets contre les boulets rouges; il faut des yeux pour observer, des bras pour manœuvrer. Or s'il est vrai, comme beaucoup de gens en sont convaincus, que plus les nations sont riches et civilisées et moins elles ont de courage, il est fort à craindre que le nombre des bourgeois qui braveront la mort pour éteindre les incendies sous le feu des bombes, ne tende à devenir de plus en plus faible.

Quand nous examinerons les siéges de Lille et de Valenciennes, nous reconnaîtrons d'où provient l'er-

reur de d'Arçon, lorsqu'il admet que les bombardements ne font de tort qu'aux propriétés, sans produire d'effet contre les personnes.

CARNOT.

—

Il n'est pas surprenant que cet officier qui cherche à inspirer du courage aux gouverneurs et aux garnisons des villes, ait inséré tout au long l'opinion précédente dans son *Traité de la défense des places fortes*.

Toutefois, les événements avaient marché, depuis l'époque où d'Arçon formulait ainsi sa pensée. Carnot, qui ne veut pas inspirer à ses commandants de forteresses une trop grande sécurité pour ce qui regarde les dangers des bombardements, se montre plus réservé en parlant de ce système, et engage les défenseurs à mépriser des menaces, qui ne sont souvent, dit-il, que de vaines bravades, et qui décèlent, presque toujours l'impuissance de former un siége régulier.

« Si l'on réfléchissait, poursuit-il, sur les immenses préparatifs qu'exige le siége en forme d'une place, lorsqu'elle est bien défendue, on serait bien rassuré par un triple rang de forteresses, telles que celles dont la France est entourée; car

à peine l'ennemi en aurait-il pris une, en la supposant vaillamment défendue, qu'il ne lui resterait plus de moyens matériels, au moins à proximité, pour en attaquer une seconde, et encore moins une troisième. Il est donc tout simple qu'avant de s'engager dans une pareille entreprise, il essaie tous les moyens de parvenir plus promptement et plus économiquement à son but. Ainsi, il fait jouer d'abord les ressorts de la terreur, de la surprise, des attaques de vive force, de la corruption; il y fomente des divisions, il paralyse les forces du dedans par la défiance; il déploie au dehors un appareil fictif de troupes et d'artillerie; il menace, il bombarde les habitants, pour que l'épouvante et la confusion les porte à se rendre tout de suite.

« Sans une grande prévoyance de la part des chefs, pour prévenir un semblable désordre, sans une vigilance extrême pour dépister dès le principe les malintentionnés, sans la plus vigoureuse fermeté au moment de la crise, le danger de perdre la place dans ces circonstances est souvent plus grand qu'au moment même d'un assaut auquel on s'attend et dont la défense est préparée; ce danger pourtant n'est réel que par le défaut d'ensemble dans les mesures, et parce qu'on ignore que les précautions les plus simples suffisent pour dissiper ce nuage. Les places de Lille, de Thionville, de Landau nous ont donné un bel exemple de la conduite à tenir en pareil cas, au commencement de la révolution, et lorsque ces attaques étaient, pour ainsi dire, encore toutes nouvelles pour nous.

Mais les expéditions de ce genre nous ont mieux réussi qu'aux ennemis; car il n'était presque aucune de leurs places qu'on ne pût enlever au moyen de quelques bombes jetées, en y joignant la menace d'en jeter davantage. On pencha donc

alors pour l'opinion du maréchal de Saxe, qui ne veut de fortifications que dans les lieux où il n'y a point de bourgeoisie ; c'est-à-dire que M. de Saxe ne voudrait que de simples camps fortifiés dans des lieux où l'on n'entretiendrait que de la troupe régulière, pour qu'elle puisse s'y défendre à toute extrémité et faire des retranchements successifs sur toute l'étendue du terrain enfermé dans l'enceinte. Ce système mériterait d'être discuté, s'il était question de construire de nouvelles places fortes ; mais on n'ira pas détruire tout ce qui existe, pour s'établir sur une nouvelle base qui a aussi ses inconvénients...

Ces dernières lignes dans lesquelles l'auteur déclare que, sauf les considérations financières, le système du maréchal de Saxe ne lui semblerait pas indigne de discussion, prouvent qu'éclairé par l'expérience, Carnot considérait les bombardements et leurs suites comme un peu plus à craindre que le général d'Arçon, aux yeux duquel ce mode d'attaque semble complétement à dédaigner. Maintenant, si l'on se rappelle la cause que l'auteur du *Traité de la défense* était chargé de soutenir, on ne s'étonnera pas de le voir glorifier les résistances de Lille, Thionville et Landau ; et pour rassurer les officiers auxquels il s'adresse, confondre les bombardements avec les vaines menaces.

Les bombardements, ajoute-t-il, sont beaucoup moins à

craindre qu'on ne le pense ordinairement ; mais en supposant même qu'il en résultât des désastres considérables, comme ils ne sauraient faire brèche aux murailles de la place, ce ne peut être un motif pour la rendre : il est vraisemblable, au contraire, que celui qui bombarde une ville, ne le fait que parce qu'il n'a pas le temps de s'arrêter ou les moyens de faire un siége en règle.

La chose peut, en effet, être vraisemblable, mais elle n'est point certaine. Derrière les sommations de l'assiégeant, se cachent peut-être de vigoureux moyens d'exécution tout prêts à les appuyer; et l'ennemi qui menace peut fort bien posséder un parc de projectiles suffisant pour écraser la place ou lui faire le plus grand mal, et susciter une de ces crises dont la répression *exige de la part du gouverneur la fermeté la plus vigoureuse*. Il est naturel que Carnot ne s'appesantisse pas sur cette circonstance ; qu'il poursuive son plaidoyer, en citant plusieurs exemples de villes prises par l'intimidation que produisirent les menaces d'assiégeants dépourvus de moyens suffisants pour les réduire ; enfin qu'il rappelle à ses gouverneurs que leurs enceintes sont intactes, et que ce n'est qu'après plusieurs assauts au corps de place, que leur pays pourra les admettre à s'excuser de la perte d'un poste dont la défense leur a été confiée.

Quelle que puisse être la justesse de cette dernière

observation, nous reproduirons, dans le cours de cet ouvrage, l'exemple d'une des nations les plus belliqueuses de l'Europe, dont le territoire fut entièrement conquis et presque toutes les places enlevées, sans qu'une seule brèche ait entamé leurs remparts.

BOUSMARD.

Les réflexions suivantes sur l'objet qui nous occupe se lisent dans l'*Essai général de fortification de Bousmard*; elles ont été inspirées à cet ingénieur par la conduite des siéges qui eurent lieu du temps de la république française.

La bourgeoisie d'une ville assiégée n'est en tout sens qu'un embarras et un très grand embarras pour les défenseurs de la place. Par la nature des armes que l'on emploie pour réduire cette place, par la manière surtout dont depuis quelque temps on les emploie, la bourgeoisie risque plus dans ses maisons, que les guerriers sur leurs remparts et dans leurs souterrains ou sous leurs blindages. La politique, devenue froidement féroce, semble aujourd'hui ne compter pour rien les plus grands maux faits à l'humanité, pourvu qu'ils la rapprochent tant soit peu de son but. En conséquence, on n'assiége plus les villes sans les brûler à dessein par des bombes et des boulets rouges dirigés uniquement sur leurs maisons. C'est en vain que Vauban, l'immortel et

vraiment philanthrope Vauban, a détourné les coups et le fracas de l'artillerie assiégeante de la demeure du paisible bourgeois, pour en redoubler à la vérité la tempête sur le guerrier et sur les remparts qu'il défend ; c'est en vain qu'il a démontré par l'expérience comme par le raisonnement que si le gouverneur et la garnison, n'écoutant que leur devoir, sont fermes et sourds aux cris de la bourgeoisie, tous les coups adressés à celle-ci sont autant d'épargnés à celle-là et retardent d'autant le succès des attaques et la prise de la place ; que si votre but est la conquête, tout le mal que vous faites à la ville vous est fait pour la suite à vous-même; et que ce mal vous est encore fait à vous-même quand vous ne vous en proposeriez que l'occupation momentanée, par la privation que vous vous préparez ainsi de toute espèce de commodités dans ce séjour désolé. Dans le siècle de Vauban, qui le reconnaissait en quelque sorte pour législateur en cette matière, il était donc reçu de ne tirer à boulets rouges et de ne bombarder que les villes où de grands approvisionnements de fourrages servaient à la fois de but et d'excuse visible à cette cruelle opération, ou que celles dont la garnison faible et la bourgeoisie nombreuse se trouvaient dans un rapport tel, qu'on dût raisonnablement tout attendre de l'influence de celle-ci sur la première ; mais dans le nôtre, la politique croit devoir commander sans pitié dans tout siége sans distinction, cette opération destructive, dans l'espoir confus que, dans les maux innombrables qu'elle causera, il y en aura quelqu'un d'assez sensible peut-être pour avancer la reddition de la place. Mais heureusement, pour un succès que quelquefois elle arrache, cette affreuse méthode recueille cent échecs et en prépare mille. Déjà les armées qui l'emploient la confondent avec l'art des siéges. Bientôt

elles n'en connaîtront plus d'autre, et auront complétement oublié qu'il en existe un aussi efficace que celui-ci l'est peu ; et toute place que sa garnison voudra réellement défendre, finira par devenir pour elle une barrière aussi impénétrable qu'elle le serait pour une armée de Tartares.

Cet article franc et positif transporte la question des bombardements sur un terrain tout différent de celui où l'avaient placée les auteurs que nous avons entendus jusqu'ici. Ils repoussaient cette méthode comme inefficace et peu dangereuse ; mais les faits ont parlé, et la voici reconnue comme *produisant des maux innombrables*, mais qui n'arrêtent pas un ennemi sans pitié, *pourvu qu'elle le rapproche tant soit peu de son but ;* et maintenant que les armées semblent la préférer *à tel point que bientôt elles n'en connaîtront plus d'autre*, Bousmard en ressent une telle indignation, qu'il met, au nom de l'humanité outragée, ce système d'attaque au ban des nations civilisées. C'est ici le moment de faire justice du reproche d'atrocité que plusieurs écrivains militaires prodiguent à l'emploi des bombes contre l'intérieur des villes ; et de prouver en même temps que les bombardements, qui réussissent presque toujours quand ils sont bien et vigoureusement conduits, économisent en réalité le sang humain et offrent des avantages de plus d'un genre sur les attaques méthodiques. Cette discussion exi-

gera quelques développements, et nous allons appeler la froide raison à notre aide, pour réfuter la page éloquente de Bousmard et faire partager à nos lecteurs a conviction qui nous anime.

La guerre est un état violent, anormal; elle entraîne une foule de malheurs que celui qui l'entreprend se condamne à produire, dans l'espoir d'en éviter de plus grands. La meilleure marche à suivre en pareil cas, la seule digne d'une nation éclairée, consiste à obtenir ce que l'on veut avoir, en faisant le moins de mal possible à soi-même et à son ennemi. Ce principe est le nôtre; c'est en son nom que nous allons prouver que les bombardements sont préférables aux siéges réguliers.

Vauban n'était point ennemi systématique de l'émission des projectiles creux sur les édifices; seulement, à son époque, cette méthode ne s'employait que rarement, et l'on vient de nous dire en quelles circonstances. Si ce grand homme vivait de nos jours, s'il avait la libre disposition de toutes nos ressources s'il était à la tête de notre armée, sur le point d'entreprendre une guerre, ses réflexions le porteraient sans doute à juger, en tenant compte des progrès sociaux et militaires réalisés depuis deux siècles, que les cas où les bombardements peuvent être applicables se sont fort multipliés.

Il songerait que les bourgeois des villes, qui de son

temps étaient paisibles et inoffensifs, sont devenus aujourd'hui les dominateurs de la société dans nos gouvernements libres; que ce sont ces bourgeois qui, par leur vote, décident de la paix ou de la guerre, et fournissent à l'ennemi les subsides avec lesquels il nous attaque et s'oppose à nos vues. Une telle pensée diminuerait sans doute l'intérêt qu'il leur témoignait jadis, quand il les voyait faibles et opprimés; et cet intérêt, il le porterait tout entier sur ses propres soldats qui constituent la force vive de la nation, et qui ne sont plus comme jadis un ramassis d'engagés volontaires, l'écume des grandes villes, les dupes éternelles des raccoleurs (1). Il considérerait que le conscrit arraché par le sort à sa pauvre famille dont il est souvent l'espoir et le soutien, a droit aux plus grands

(1) Nous ne voulons point ici flétrir en masse les militaires de l'ancien régime, parmi lesquels les honnêtes gens se trouvaient sans doute en grand nombre; cependant nous sommes convaincus que la valeur morale du soldat recruté suivant les lois de ce temps était moins grande qu'elle ne l'est aujourd'hui. Quel est l'officier qui ne serait profondément affligé, si le gouvernement croyait devoir désormais n'alimenter l'armée qu'avec des enrôlés volontaires?

La vie de celui qui a été appellé sous les drapeaux pour payer sa dette au pays, doit être plus précieuse aux yeux de ses chefs, que celle de l'homme qui s'est soumis à toutes les chances de la guerre, par goût, par préférence; et qui a reçu une somme d'argent en échange de l'aliénation de sa liberté.

Voilà le fond de notre pensée.

ménagements, et que ce serait un tort bien grave que d'offrir sa vie en holocauste aux bourgeois ennemis, pour préserver leurs hôtels et leurs maisons de la ruine, et leur procurer des nuits plus tranquilles pendant la durée du siége.

Nous n'avons plus aujourd'hui le temps à discrétion dans nos opérations militaires; il faut nous presser, surtout si nous voulons entreprendre un siége dans les formes. Or, Vauban sait mieux que tout autre que ce n'est pas sans une large effusion de sang que l'on couronne de vive force les chemins couverts, que l'on traverse les fossés, que l'on escalade les brèches. Eût-il même la faculté de mener tous ces travaux pied à pied et avec toute la circonspection possible, il sacrifierait encore beaucoup de monde avant d'être maître de la place.

Maintenant, si sa pensée se reportait sur les pertes en hommes qu'il pourrait faire dans un bombardement, il les jugerait peu considérables. En effet, pendant qu'il inondera la place de projectiles, ses bataillons, à l'abri du danger, se tiendront au repos dans leurs camps ou l'arme au pied dans la parallèle, prêts à repousser l'ennemi qui paraîtrait sur les glacis. Mais une attaque de ce genre n'est guère à craindre: le gouverneur sait très bien que toute sortie, même heureuse, affaiblira sa garnison; et que, dans une place bombardée, la bourgeoisie et la populace n'at-

tendent peut-être que ce moment pour désarmer ses postes et le forcer à capituler.

Ainsi donc, si le commandant de l'armée de siége parvient à s'emparer de la forteresse en l'incendiant par ses projectiles, cette conquête lui coûtera bien moins de soldats, que s'il eût entrepris toute la série des travaux qui constituent une attaque dans les règles. Nous allons maintenant reconnaître que les habitants de la ville et de la garnison pourront, de leur côté, souffrir beaucoup moins du bombardement que du siége. Mais il faut, pour cela, nous transporter au milieu de cette ville, lorsqu'elle vient d'être complètement investie.

Malgré le feu de la place et les efforts de la garnison, la tranchée a été ouverte ; les batteries incendiaires sont construites, armées, approvisionnées, et n'attendent plus que le signal pour commencer leur tir. Le gouverneur et le magistrat civil reçoivent des lettres du chef de l'armée, qui les somme de lui rendre la ville.

Le général assiégeant leur doit cette démarche, dans l'intérêt de sa réputation et de sa gloire. Sur le point de soumettre tous les habitants à une terrible épreuve, il est convenable qu'il les en avertisse solennellement, afin qu'ils se mettent en mesure de détourner les dangers qui les menacent. Il le fera dans

l'intérêt du succès de l'opération; car ses paroles vont jeter dans la population une terreur dont lui-même pourra profiter (1). Si tout son parc est déjà sous sa main, il invitera les chefs civils et militaires à lui envoyer des députés pour compter ses projectiles, afin de mieux frapper les esprits, et de prouver que ses paroles ne sont pas vaines. Enfin, il menacera la garnison d'un siége terrible, si elle tient encore après la destruction des habitants et de leurs maisons.

Cette dépêche, envoyée très ostensiblement, ne peut demeurer secrète. A quoi servirait de dissimuler en pareille circonstance? Une vive inquiétude doit en résulter, au sein d'une population qui se figurait peut-être que l'ennemi n'en voulait qu'aux remparts. Avant même qu'un seul coup de canon soit parti des batteries assiégeantes, les magistrats, les notables de la ville iront, dans la prévision des malheurs qui les menacent, conjurer le gouverneur, au nom de tous les citoyens, de céder aux sommations qui lui sont adressées.

S'il résiste à ces prières, ce qui aura toujours lieu

(1) « Les places de Willemstadt et de Breda, dit le général d'Arçon, étaient attaquées en même temps par deux généraux d'opinions différentes sur les moyens de résoudre les siéges : l'un voulait tout brûler en arrivant, l'autre voulait tout ménager, *excepté les fortifications* et le moral des défenseurs. Le premier veut jeter l'épouvante en débutant par tout incendier; cela fait, il

quand il a du cœur (1), la malveillance saura tourner contre lui la précaution légale qui l'oblige à ne capituler qu'après une brèche ouverte au corps de place. Pour animer les masses, on leur fera comprendre que leurs intérêts sont en opposition directe avec ceux d'un homme forcé de tenir jusqu'à la fin d'un siége régulier, lequel siége ne commencera qu'après la destruction complète de la ville, et la mort de presque tous les habitants.

Grâce à la lettre du général assiégeant, qui a révélé la nature de son attaque, le commandant se trouve en présence de deux terribles adversaires, l'un au dehors, l'autre au dedans; aux yeux de la population, cet homme n'est plus qu'un ennemi public, un tyran impitoyable, prêt à sacrifier personnes

ne lui restait plus rien à faire; tout le désastre possible était consommé, et les défenseurs ne pouvant plus être affectés du grand mal de la peur, s'apperçurent que les fortifications étaient entières: dès ce moment, ils méprisèrent des feux qui ultérieurement ne pouvaient plus être qu'impuissants. Le second fit valoir en menaces le peu de moyens qu'il avait et surtout ceux qu'il n'avait pas; il supposa que les fantômes de la peur, l'imagination frappée de terreur sur des désastres seulement annoncés, étaient infiniment plus puissants sur des têtes faibles, que n'eussent été les désastres eux-mêmes. Enfin, le premier qui avait tout saccagé de loin, fut obligé de lâcher prise, et le second qui avait *ménagé les habitants*,

(1) Dans les places de Stettin, Kustrin, Spandau, Hameln, Niembourg..., la capitulation eut lieu, avant que l'armée française eût envoyé un seul projectile.

et propriétés à son ambition. Si cette opinion n'est pas encore générale dans le peuple, elle va le devenir, dès que l'ouverture du feu lui aura fait connaître ce que c'est qu'un bombardement.

Les premiers projectiles, tombés dans divers quartiers, ont fait des victimes, et l'effroi se répand. On se raconte les désastres, on les commente, on les exagère, chaque minute en produit de nouveaux : on voudrait fuir, mais où se réfugier? hors la ville? L'ennemi la cerne de toutes parts. Dans les caves? leurs frêles voûtes ne sauraient résister à la chûte des bombes. Sous les casemates? les vivres et la garnison les remplissent.

Bientôt des incendies se déclarent, et l'on donne ordre de faire marcher les pompes; mais une grêle de projectiles dirigés sur les édifices en combustion,

réussit. Ceci soit observé pour annoncer que les ressources de ces brûlures prétendues si puissantes pourront bien passer de mode, d'autant plus promptement encore, lorsque les moyens de remédier à ces désastres seront accrédités. »

On se tromperait, si l'on croyait pouvoir conclure de cet article qu'il vaut mieux assiéger régulièrement une place que l'incendier, et c'est ce que paraît vouloir insinuer l'auteur. Mais il est certain que Willemstadt ne fut pas la seule bombardée, Breda le fut également sous les auspices de d'Arçon; et l'unique conséquence à tirer de ce qui précède, c'est qu'avant de foudroyer une ville, il est très avantageux de menacer ses habitants.

rend ce service très périlleux : plusieurs pompiers y perdent la vie, d'autres sont blessés, le reste fuit en désordre, et la flamme exerce librement ses ravages.

Les accidents se multiplient, et cependant il n'est encore tombé que quelques centaines de bombes ; chacun sait que l'ennemi en possède des milliers, et qu'il ne s'arrêtera pas avant de les avoir épuisées. Il est impossible qu'un pareil état de choses dure longtemps. Il faut, à tout prix, que les malheurs finissent; il faut se révolter, et le plutôt possible ; en effet, chaque heure de retard affaiblit la population, seule exposée à la mort, tandis que les soldats la bravent dans leurs souterrains et sous leurs blindages. Qu'importe d'être immolés par leurs balles ou par les coups du dehors?

Una salus victis, nullam sperare salutem!

Malgré l'énergie du gouverneur, une sédition se forme. Réprimée vigoureusement une première fois, elle se réorganise jusqu'à ce qu'elle triomphe et entraîne la reddition de la place. Le bien naîtra donc infailliblement de l'excès du mal et de la terreur qu'il inspire. De nombreux exemples prouvent que quelques heures ont souvent suffi pour faire fléchir

la résistance, et que les coups tirés aux maisons, sont loin d'avoir été nuisibles à l'assiégeant.

Nons ne nous dissimulons pas que des femmes, des enfants, des vieillards, pourront être atteints par les projectiles de l'ennemi, qui tire à l'aveugle; mais l'intérêt même qui se porte sur ces êtres inoffensifs, les regrets et l'effroi qu'inspireront de pareilles catastrophes, seront autant de motifs puissants pour accélérer la fin des hostilités. Le nombre des victimes ne sera donc jamais très considérable.

Nous avons supposé que la garnison était restée fidèle au gouverneur et à ses devoirs; mais si elle est faible, démoralisée ou désaffectionnée, la tâche de la population en deviendra bien plus facile. Dans une place dont les habitants sont de la même nation que les troupes qui la défendent, il faudra quc les soldats aient une bien grande dose de stoïcisme, pour ne pas se laisser attendrir par les souffrances du peuple. Le gouverneur lui-même, n'y saura peut-être pas résister, et s'immolera pour sauver la vie à tout ce qui l'environne.

Ceux qui veulent que les coups soient exclusivement dirigés contre les défenseurs, réservent aux habitants un sort mille fois plus cruel que le bombardement, dans le cas où la ville serait emportée de vive force. Pour ne pas interrompre la suite de nos idées, nous renvoyons nos lecteurs aux récits de la prise de Tar-

ragone et de Lubeck, par les Français, des sacs de Ciudad-Rodrigo, Badajoz et St.-Sébastien, par l'armée anglaise. (2e partie.)

Mais, dira-t-on, il dépend toujours d'un gouverneur de capituler au moment où la dernière brèche est devenue praticable.

Si l'attaque et la défense étaient constamment aussi méthodiques que le suppose Cormontaigne, dont les retirades successives inspirent tant d'indignation à Carnot, on pourrait en effet dire d'avance comment le siége finira; mais en semblables circonstances, il faut faire une large part à l'imprévu.

Le siége de Badajoz par les Anglais, nous en offre un mémorable exemple. Les trois brèches ouvertes au corps de place, étaient parfaitement retranchées: elles furent défendues avec une énergie sans pareille, puisque dans une seule nuit d'assaut, les assiégeants y perdirent plus de quatre mille hommes. Mais, pendant que toute l'attention des Français était fixée sur ce point, des échelles appliquées en deux endroits de l'enceinte fort éloignés des brèches, donnèrent accès à l'ennemi dans la place, et obligèrent la garnison à se retirer brusquement au fort San Christoval. Le gouverneur avait donc fait son possible pour empêcher que la ville ne fût prise d'emblée; et pourtant, ses devoirs envers la population étaient moins

grands que si elle eût été française, car il cédait la place aux alliés de l'Espagne.

Quelque régulière que soit une attaque, fût-elle même conforme aux errements de Cormontaigne et de son école, il y a un cas qui se présente assez souvent, et dans lequel la population doit infailliblement tomber à la discrétion de l'assiégeant. C'est celui où la ville, dominée par une citadelle, est assiégée en un point de son enceinte. Il est évident que quand les troupes assaillantes ont gravi la brèche, le gouverneur manquerait à ses devoirs, s'il ne se retirait dans son réduit, pour y soutenir un nouveau siége et y résister jusqu'au dernier moment. C'est ce que firent les Français à St-Sébastien, après l'escalade; les Anglais prirent alors possession de la ville, et y commirent des horreurs...

Si certaines personnes considèrent les bombardements comme des actes monstrueux de barbarie, que ne doivent-elles pas dire des blocus, qui occasionnent des maux bien autrement cruels? Rien de plus atroce en effet, que de condamner tout ce que renferme une place à mourir de faim. Un gouverneur qui possède les qualités de son emploi doit regarder d'un œil sec la population, à bout de ressources, se consumer d'épuisement, tant qu'il reste encore un peu de vivres à la garnison pour attendre sa délivrance. L'affaiblissement physique des individus, suite naturelle

des privations, est cause qu'en général, dans les villes bloquées, il n'y a point d'émeutes contre les troupes. Le bombardement frappe un nombre limité de personnes, détruit quelques propriétés, jette l'épouvante; et, si le gouverneur résiste, détermine bientôt une sédition favorable à l'assiégeant. Mais, du moins, l'immense majorité se trouve épargnée; une fois la ville prise, chacun respire librement et se porte d'autant mieux, qu'il n'a eu, pendant la courte durée du siége, aucune privation sérieuse à s'imposer : le blocus, au contraire, pèse sur tout le monde indistinctement, et ceux qui ne meurent pas de faim, éprouvent dans leur santé des altérations tellement graves, qu'ils s'en ressentent, pour la plupart, tout le reste de leur vie.

« Loin de provoquer la garnison aux combats, nous dit Noiset S.-Paul, les postes de l'armée qui cerne la place doivent les éviter. Les hommes que perdrait la garnison dans ces affaires, seraient des bouches de moins dans la ville. On doit bien se garder aussi de faire des prisonniers, de recevoir des déserteurs, de laisser passer les habitants qui chercheraient à s'évader. Il faut s'attendre que le commandant de la place emploiera tous les moyens possibles pour se défaire de sa bourgeoisie, et il faut, de votre côté, employer ceux nécessaires pour le contraindre à la garder. »

Ces préceptes, on le voit, font peu d'honneur aux sentiments humains de ceux qui sont en position de

les mettre en pratique; mais la guerre est-elle donc une chose humaine? Tant que les hommes se la feront, il y aura vraisemblablement des places prises par la famine, et sans remords de la part des conquérants. Il est toutefois remarquable que personne n'ait jamais eu l'idée de lancer l'anathème contre les blocus, malgré tout ce que ce système a d'affreux.

Un siége régulier qui traîne en longueur, participe aux inconvénients des blocus, en soumettant les habitants de la ville aux horreurs de la faim : les soldats eux-mêmes, quoique nourris, ne sont pas à l'abri de la mortalité.

« Il paraît, dit M. Lesage, dans son cours d'attaque et de défense, que l'hôpital prélève un homme sur cinq, de prime abord, dès le commencement du siége; et que le montant absolu de la contribution est un droit fixe et permanent, qu'il perçoit sans remise, quoique le nombre des contribuables diminue chaque jour.

C'est ainsi que les attaques méthodiques traitent la bourgeoisie et les garnisons; aussi, quoi qu'en dise Bousmard, nous doutons fort que le vainqueur, à son entrée dans une ville ainsi désolée, trouve plus de commodités et de ressources, que dans une autre qui aurait été bombardée pendant quelques heures.

En résumant cette partie de la discussion, nous pouvons conclure que c'est un faux sentiment d'hu-

manité, qui a porté l'auteur que nous réfutons, à s'élever exclusivement contre ce dernier mode de réduire les places; et que si, par des considérations de cette nature, on doit se l'interdire, à plus forte raison devrait-on renoncer aux blocus, aux escalades des remparts, à tourner une brèche retranchée, à donner l'assaut à une brèche qui ne le serait pas, ou enfin, en arrivant devant une forteresse, à l'attaquer en tout autre point que sa citadelle.

Nous doutons fort que ces restrictions soient du goût de nos généraux et de nos ingénieurs.

Sur un champ de bataille, le chef d'une armée n'a jamais hésité et n'hésitera jamais à mettre le feu à un village, dont la possession pourrait devenir utile aux ennemis et gêner sa position ou ses manœuvres. Doit-on lui reprocher de détruire ainsi les moyens d'existence d'une population rurale souvent plus intéressante que celle de nos cités (1)?

On ne s'inquiète pas davantage du sort des villes

(1) Les Russes, en 1812, incendiaient eux-mêmes leurs villes. En vain les avons-nous traités de barbares; ils eussent fait preuve de moins d'intelligence, s'ils nous eussent laissés maîtres de postes importants pour maintenir nos armées dans leur pays. En détruisant ces villes, ils ont préparé nos désastres et assuré leur délivrance. Les sommes que la France leur a payées depuis la paix ont pu servir à indemniser les propriétaires des pertes qu'ils eurent à supporter.

ouvertes, que l'on abandonne très facilement aux exactions des chefs ennemis et à la brutalité de la soldatesque. N'est-il pas étrange et déraisonnable de vouloir exiger d'un général d'armée, à son entrée sur le territoire ennemi, qu'il pousse les ménagements envers les bourgeois des places fortes, jusqu'au point de perdre son temps et sacrifier ses hommes devant les remparts, dans l'espoir, souvent chimérique, de conserver la vie de cette classe de citoyens (1).

Présenter en ces termes la question des bombardements, c'est la résoudre. On peut donc se convaincre que nos généraux qui, dans le courant des dernières guerres, avaient abandonné la vieille méthode de prendre les places pour celle-ci, et qui bientôt, en effet, n'en ont plus connu d'autre, étaient moins barbares et moins insensés que ne le suppose Bousmard; et que, malgré ses prophéties et celles de d'Arçon, on n'a pu, jusqu'à la fin de la guerre, trouver un seul exemple de l'inefficacité des bombardements, quand ces opérations ont été bien conduites.

(1) Il est bon de remarquer qu'au moment où l'on se prépare à la guerre, les habitants des forteresses jouissent déjà de très grands avantages. Leur gouvernement y dépense des sommes considérables en travaux et en approvisionnements; les troupes qui traversent ces villes pour se rendre aux armées y jettent beaucoup d'argent; il s'y crée des fortunes rapides; aussi voit-on ces habitans faire constamment des vœux pour la guerre.

La première conséquence à en tirer, c'est que dans l'avenir on incendiera les villes comme par le passé ; ou du moins, si une philanthropie fort mal entendue empêche les Français de recourir à ce puissant et rapide moyen d'enlever les forteresses, ils peuvent être certains que l'on ne se fera pas le moindre scrupule de l'employer contre eux.

JOHN. T. JONES.

—

Vers 1814, après le rétablissement de la paix, cet officier qui avait pris comme ingénieur une part active aux opérations de l'armée anglaise en Espagne, a publié la *collection des journaux des siéges entrepris par les alliés dans la Péninsule pendant les années 1811 et 1812*. Il a traité dans un article spécial la question qui nous occupe, et nous allons reproduire cet article dans toute son étendue, en y joignant nos observations.

« La réduction de Copenhague, de Flessingue et du fort Bourbon, au moyen d'un bombardement, avait donné à ce mode d'attaque un éclat qu'il est loin de mériter. Bombarder une ville, n'est autre chose que répandre sur elle une grêle de bombes, de carcasses, de fusées, de boulets rouges et d'autres projectiles incendiaires, afin de détruire les maisons, faire périr les habitants, mais sans endommager les fortifications. »

L'auteur ne dissimule pas longtemps sa pensée : on voit dès les premières lignes qu'il est ennemi très prononcé des bombardements. La définition qu'il en donne a le tort de ne pas être exacte.

Tout chef d'armée qui entreprendrait de sang froid une opération dont le but serait la ruine de propriétés privées, la mort de personnes inoffensives, mériterait en effet le blâme de ses contemporains et de la postérité ; mais tel n'est point l'objet que l'on se propose dans une attaque de ce genre. On veut effrayer chaque habitant par la menace de la mort suspendue sur toutes les têtes, et l'obliger à déployer contre le gouverneur ce qu'il possède d'influence et d'énergie, dans le but de déterminer celui-ci à faire cesser par une prompte capitulation les maux auxquels la ville est en proie.

Pour inspirer de force ces sentiments aux bourgeois de toutes les classes, il faut malheureusement les frapper dans ce qu'ils ont de cher, affliger quelques familles, détruire quelques propriétés... L'assiégeant tire au hasard ; il ne choisit pas ses victimes, c'est la providence qui les soumet à ses coups. S'il brûle, s'il écrase, ce n'est ni par cruauté ni par vengeance ; c'est pour mettre la population tout entière et même, peut-être, une partie de la garnison dans ses intérêts : c'est pour se donner des alliés bien actifs et bien dévoués dans la ville. La résistance est généralement de si peu de durée, que l'on peut affirmer que

ce système d'attaque économise le sang humain, et produit beaucoup plus d'épouvante que de mal.

« Dans une place bien construite, la garnison a très peu à souffrir des bombardements, parce qu'elle se trouve, ainsi que les munitions de guerre et de bouche, abritée dans des bâtiments à l'épreuve. Il en résulte que ce mode d'attaque ne peut avoir de succès que contre une petite place où l'on n'a pu se ménager les abris nécessaires, et contre une place dont le gouverneur, homme sans énergie, sacrifie ses devoirs à l'intérêt de ses habitants, ou ne peut les tenir en respect au milieu des misères qu'ils endurent, à cause de la faiblesse de la garnison. »

De même qu'un système de fortifications construit suivant les principes modernes est beaucoup plus difficilement attaquable, par la voie régulière, qu'un système à petites demi-lunes ou qu'une portion de vieille enceinte, de même, le bombardement peut, suivant les cas, s'employer avec plus ou moins d'avantages; mais les circonstances qui favorisent le plus l'un ou l'autre de ces deux moyens de réduction des places, ne sont pas identiques, elles sont même opposées. Ainsi, par exemple, la forme, l'état, la qualité des remparts, choses qui ont la plus grande influence sur les attaques méthodiques, sont absolument indifférentes à celui qui veut incendier. Ce qu'il importe à ce dernier, c'est que ses bombes puissent arriver jusqu'au cœur de la ville.

Les grandes forteresses ne se prennent généralement qu'à la suite d'un très long siége régulier; les petites, soumises à ce genre d'attaque, tombent avec plus de facilité. L'inverse a lieu pour les bombardements. En effet, dans une place qui n'est point grande, pourvu que les soldats ne sympathisent pas trop avec l'habitant, ils seront toujours assez nombreux pour le tenir en respect; mais si l'on considère plusieurs villes fortes de plus en plus étendues, on remarquera que pour satisfaire aux besoins ordinaires de la défense, le nombre des soldats y devra croître proportionnellement au périmètre, tandis que le chiffre des habitants augmente avec la surface. Il est donc un certain degré de grandeur au-delà duquel l'équilibre de force entre la garnison et la population se trouve rompu en faveur de cette dernière, qui peut dicter des lois à l'autre.

Ainsi, il faudra des garnisons beaucoup plus considérables pour assurer les grandes villes contre un bombardement, que pour les protéger contre un siége en forme. Il y a même des places qui auraient besoin d'une armée pour contenir leur bourgeoisie; rarement les circonstances de la guerre permettront de satisfaire à cette condition. Toutefois, quand cela serait, la conservation de la ville ne serait pas encore parfaitement assurée : si l'armée qui la garde est battue et démoralisée comme à Valence, le bombardement pro-

duira un effet immédiat; si malgré son courage, elle a négligé de défendre ses approches et qu'elle résiste aux bombes, un court blocus aura bientôt affamé cette agglomération d'hommes; ou si les approvisionnements sont considérables, il n'y aura jamais assez d'abris pour les renfermer tous : on hâtera le moment de la reddition de la place en incendiant, comme à Dantzig, les magasins de vivres.

Nous sommes loin de prétendre que les petites places ne soient pas réductibles par les bombardements; elles le seront seulement avec moins d'avantage et d'économie que les grandes. Nous verrons bientôt que le colonel John Jones a complètement méconnu ces principes.

Le premier de ces motifs détermina le bombardement du fort Bourbon, où la crainte de voir sauter un magasin à poudre qui n'était point à l'épreuve, porta le gouverneur à capituler. Les deux autres se rencontrèrent dans toute leur force à Copenhague; à Flessingue, la dernière partie de l'attaque fut exécutée comme un siége, et le gouverneur capitula parce qu'on avait fait brèche à la place.

Des circonstances accidentelles avaient, comme on le voit, déterminé la reddition de ces trois places. Pourquoi donc, demandera-t-on, entreprit-on ces bombardements? La réponse à cette question se trouve dans l'état d'imperfection où sont restés jusqu'à présent nos équipages de siége.

Ce qui manquait aux équipages anglais, n'était pas un approvisionnement en bouches à feu et projectiles, mais les moyens en personnel et en matériel dont dispose le génie; et deux mémoires joints au travail de l'ingénieur ont pour objet d'insister fortement sur la création de ces ressources.

Ceci reconnu, nous pouvons affirmer que l'auteur prend l'effet pour la cause. Si l'on bombardait, ce n'était point parce que le génie n'avait pas d'équipages, mais l'équipage du génie était jugé inutile, parce que l'habitude anglaise était de bombarder les villes ou d'ouvrir la brèche de loin, comme nous l'explique le capitaine d'artillerie John May qui écrivait en 1819 sur les guerres d'Espagne.

La méthode des Anglais a consisté communément à réduire les places en battant en brèche à distance; mais quand la régularité des fortifications leur rendait ce moyen inapplicable, ils obligeaient la ville à capituler par un vigoureux bombardement (1).

Quoique le colonel Jones ait obtenu les ressources qu'il sollicitait pour le corps du génie, nous sommes convaincus que le gouvernement anglais n'a pas en-

(1) The British method commonly has been to reduce places by the system of battering in breach from a distance; but when this could not be effected on account of the regularity of the works, to oblige the town to capitulate by a heavy bombardment.



core renoncé à son moyen favori de prendre les forteresses.

Réduire une place au moyen d'un siége, c'est diriger tous ses efforts contre les fortifications, sans troubler la sécurité des habitants.

Constatons d'abord qu'il n'existe point de manière d'attaquer une ville sans inspirer aux habitants de très vives inquiétudes. L'assiégeant aura beau diriger son feu sur les défenses, les bourgeois redouteront toujours une prolongation de siége qui les ferait mourir de faim, ou les suites terribles d'un assaut qui les mettrait à la discrétion du vainqueur. Or ces craintes dureront tout autant que le siége et ne cesseront qu'avec la résistance de la garnison. L'intention de l'auteur est évidemment de parler ici des émotions occasionnées par la chute des projectiles.

Nous avons déjà remarqué que l'on montre d'habitude assez peu d'égards pour les populations des provinces envahies. A Dieu ne plaise que nous cherchions à justifier les procédés brutaux avec lesquels on les traite trop souvent sans motifs. Nous reconnaissons, de même, très volontiers, qu'il est louable de respecter le repos et les biens des citoyens paisibles des places fortes; toutefois, nous y mettons une restriction : c'est que cette sécurité ne devienne pas trop onéreuse

à l'assiégeant. Le colonel Jones nous fournit lui-même l'état des pertes que firent les Anglais dans plusieurs siéges sans bombardement qu'ils entreprirent en Espagne. En voici le relevé :

Désignation des siéges.	Durée.	Pertes en hommes.	Observations.
1er de Badajoz. . . .	9 jours.	750	Levé en mai 1811.
2e de Badajoz	19 id.	485	Levé en juin.
Ciudad-Rodrigo . . .	11 id.	1,310	
3e de Badajoz	22 id.	4,834	Armée de siége 16,000 hommes.
Château de Burgos. .	34 id.	2,064	
Saint Sébastien . . .	60 id.	3,780	D'après la rel. franç. du col. Belmas les Anglais y auraient perdu 5,069 hommes.
TOTAUX. . . .	155 jours.	13,223	

A coup sûr, si les habitants de ces villes eussent été Français, leur repos eût coûté fort cher à l'armée anglaise. Mais les Espagnols avaient droit à des égards tout particuliers de la part de lord Wellington; et ce fut, si l'on en croit le capitaine May, la raison qui détermina ce général à ne point bombarder. En cela, nous lui donnons notre approbation la plus complète, et nous admettons comme un axiôme, que toutes les fois qu'il s'agira de délivrer une place habitée par les Français ou leurs alliés, il ne faut pas diriger une seule bombe ailleurs que sur ses remparts : c'est à la garnison que nous faisons la guerre et non pas aux habi-

tants (1). Nous devons croire que ceux-ci, stimulés par l'approche de leurs libérateurs, n'auront pas besoin de l'excitation des projectiles pour s'insurger contre l'ennemi commun et nous aider à le chasser de leur enceinte. S'ils ne le font pas, c'est que la garnison est trop forte, et qu'ils n'auraient aucune chance de succès. Aussi, nous associons-nous de grand cœur à l'indignation qu'inspire au général Marescot la conduite du représentant Duquesnoy, qui pendant le siége de la ville du Quesnoi, soutenu en 1794, par les Autrichiens, fit tirer à boulets rouges sur la place et y détermina plusieurs incendies.

Ce mode d'attaque (le siége en règle) a des effets assurés, mais il exige que les ingénieurs soient pourvus des moyens nécessaires; au lieu qu'un bombardement est une opération qui ne demande aucune connaissance de la science de l'ingénieur, et qui peut être exécutée par les officiers d'artillerie sans les ingénieurs, comme avec eux.

Nos lecteurs voudront bien fixer leur attention sur ce passage, dans lequel nous trouvons une petite révélation qui n'est pas sans intérêt pour la cause que nous avons à soutenir. Dans cet aveu, que *les bombardements peuvent s'exécuter sans le secours des ingénieurs*, ne faut-il pas voir l'explication du peu de

(1) Sauf le cas pourtant où l'on voudrait châtier une population de traîtres qui auraient ouvert leurs portes à l'étranger.

cas que d'Arçon et Carnot semblent faire de ce mode de prendre les places, et des anathèmes de Bousmard, qui a négligé de comprendre dans sa réprobation des actes militaires bien plus atroces?

Le rôle que joue le génie dans un siége régulier est tellement magnifique, que la crainte de voir devenir plus rares ces occasions de gloire pour leur corps, a pu, nous le croyons, exercer quelque influence sur l'opinion que ces auteurs ont exprimée. Dans la sincérité de leur admiration pour ces grands ingénieurs, ceux de leurs collègues qui se sont occupés de la question, l'ont considérée comme d'Arçon ou comme Bousmard; les uns traitant en pitié ce genre d'attaque, les autres l'accablant de leur indignation, et se désolant de voir ce cruel système si souvent employé dans les guerres les plus récentes. Les faits que nous reproduirons bientôt répondront aux premiers; quant aux seconds, nous ne désespérons pas de leur faire reconnaître que la sensibilité, vertu très honorable pour un militaire, a besoin d'être réglée comme toutes les autres. En même temps qu'on la déploie en faveur de ses ennemis, il est bon d'en réserver quelque peu pour ses propres soldats, compagnons et instruments de gloire, qui, si l'on est contraint de passer par tous les détails des approches régulières, vont payer de leur sang chaque mètre de terrain conquis sur une défense vigoureuse. On aurait donc tort de nous accuser de

barbarie, nous qui, pour éviter de semblables pertes, voudrions faire précéder ces longs et meurtriers travaux, d'une démonstration par suite de laquelle la place peut, comme cent exemples l'ont prouvé, tomber en notre pouvoir à l'instant même, et sans qu'il nous en coûte un seul homme.

L'expérience fait aussi reconnaître que quand cette démonstration a été conduite avec la vigueur convenable en une ou deux circonstances, la terreur qu'elle inspire est telle, qu'une simple menace suffit pour faire conquérir d'autres forteresses, qui, sans cette crainte, se seraient vaillamment défendues.

Un bombardement n'exerce aucune influence sur un gouverneur qui a de la fermeté; de nombreux exemples pourraient en être cités, mais il suffira d'en mentionner trois bien connus :

En 1757, le roi de Prusse bombarda la grande et populeuse ville de Prague pendant vingt-deux jours, de la manière la plus furieuse : la ville fut entièrement détruite, et les habitants voulurent forcer le gouverneur à se rendre; mais il resta fidèle à son devoir, fit pendre deux des principaux sénateurs, et par sa fermeté, il donna lieu à la bataille de Kolm, qui obligea le roi à se retirer.

Ce dernier fait prouve seulement que la garnison de Prague était assez forte et assez dévouée pour imposer à la bourgeoisie; et ce cas ne se réalisera pas souvent, car on n'a pas toujours une armée disponible

pour garder une grande ville. D'ailleurs, à l'époque assez reculée à laquelle cet événement eut lieu, le pouvoir royal avait encore tout son prestige et toute sa puissance. La longanimité des Allemands, leur soumission à l'autorité, sont parfaitement connues; cependant, le défenseur de Prague mit ces vertus à une si terrible épreuve, qu'il lui fallut lutter à force ouverte contre les habitants. Aujourd'hui que, dans tous les pays de l'Europe, les liens entre les gouvernements et les peuples se sont fort relâchés, trouverait-on souvent d'aussi bonnes dispositions parmi les soldats forcés d'agir contre leurs concitoyens? Ce sont choses fort douteuses, et qui donnent à penser que dans l'avenir les chances favorables aux bombardements seront encore plus grandes qu'elles ne l'ont été jusqu'à présent...

En 1793, le gouverneur de Willemstadt montra une égale fermeté dans un terrible bombardement, et les Français, qui croyaient le contraindre à se rendre, furent trompés dans leur attente.

D'Arçon nous a donné son opinion sur ce fait : on sait avec quelle maladresse et quelle insuffisance de moyens cette opération fut entreprise; et certes, si elle eût été un tant soit peu *terrible*, nos adversaires français ne manqueraient pas de nous

la citer à côté de leurs trois exemples de Lille, Thionville et Landau.

Puisque le colonel John Jones nous place ici sur le terrain des guerres de la république, nous avons droit de lui adresser le reproche que lui-même fait à Carnot, de passer sous silence les exemples opposés à la thèse qu'il veut soutenir. Nous en donnons la preuve dans la nomenclature suivante des places de diverses grandeurs qui, vers cette époque, ont capitulé à la suite d'un bombardement ou d'une simple menace :

Longwy, 1792. — Verdun, 1792. — Bréda, 1793. — Gertruydemberg, 1793. — Maëstricht, 1794. — Charleroi, 1794. — Landrecies, 1794. — Le Quesnoi, 1793 et 1794. — Valenciennes, 1794. — Condé, 1794. — Dusseldorf, 1795. — Manheim, 1795, etc. Cette liste est loin d'être complète (1).

Le troisième exemple est celui de Gibraltar, qui fut bombardé deux fois en 1782, avant la grande attaque des batteries

(1) Voyez le tableau récapitulatif à la fin de ce traité.

Aucun de ces faits n'était cependant ignoré de l'auteur, qui en parle ainsi dans une autre partie de son ouvrage : « Le torrent dévastateur des armées françaises soutenu par l'opinion renversait tout : la ville la mieux fortifiée tombait comme un simple village; aucune forteresse n'opposait une résistance digne de son ancienne réputation, parce qu'on avait oublié l'usage qu'on en devait faire. »

Il ajoute : « Heureusement ce torrent s'est écoulé, et les opéra-

flottantes, et jamais on n'a entendu dire que le général Elliot ait seulement songé à se rendre.

Le rocher de Gibraltar s'étend du nord au sud dans la longueur d'environ 6 kilom. Sa largeur moyenne est de 1 kilom. 1/2; sa hauteur maximum de 430 mèt. Il se rattache à la terre par un isthme de sable, à la naissance duquel les Espagnols avaient établi leur parallèle, ne pouvant pousser les travaux plus près d'une position qui plongeait au fond de leurs tranchées. Les batteries de mortiers se trouvaient ainsi à 1,400 ou 1,500 mètres de la ville, qui, très étroite dans le sens perpendiculaire au tir, s'étend en lon-

tions de la guerre doivent se faire suivant les principes précédemment reçus. Les forteresses reprennent le rang qui leur appartient. Désormais nous n'entendrons plus dire qu'une place s'est rendue à la première sommation par la crainte d'un bombardement; d'un autre côté, les places ne seront plus considérées comme d'inutiles refuges pour les armées. Dans les mains des Français, elles prennent tout-à-coup un nouveau caractère; et le plus faible poste fait une résistance vigoureuse, résistance qui semble extraordinaire, parce que depuis longtemps on n'en avait pas eu d'exemple. »

Nous craignons fort que cette prophétie sur les places qui ne se laisseront pas intimider désormais ne se réalise pas plus que celle de d'Arçon sur les brûlures qui devaient passer de mode. Toutefois, nous n'avons pas résisté à la tentation de citer tout au long ce second paragraphe, parce qu'il contient un bel éloge de nos officiers du génie, éloge qui a certainement son prix dans la bouche d'un ingénieur anglais.

gueur vers le sud. Les traités les plus modernes de géographie donnent à cette ville une population de 10,000 âmes, qu'elle ne possédait sans doute pas en 1782, et qui se compose principalement de revendeurs et de juifs vivant aux dépens des troupes. Si l'on déduit du chiffre des habitants, les femmes, les enfants, les infirmes, etc., le reste ne pouvait opposer de résistance sérieuse à une garnison de 5,000 hommes, qui s'éleva dans le courant du siége à plus de 7,000, et qui pouvait écraser la ville de tous les points.

Il résulte de la relation de Drinkwater, que dans les dix jours qui suivirent l'ouverture du feu des Espagnols, la ville fut détruite de fond en comble, sauf le peu de maisons qui se trouvaient hors de portée des projectiles. Dès les premières bombes, les habitants épouvantés abandonnèrent leurs logements et se réfugièrent au midi vers la pointe d'Europe, dans des asiles complètement à l'abri du feu des lignes.

Une fois ce résultat obtenu, le bombardement devenait inefficace; les projectiles n'avaient plus qu'à s'aplatir contre les parois du rocher, ou à causer dans quelques batteries anglaises des dégâts insignifiants. Quand plus tard les bouches-à-feu françaises vinrent relever celles des Espagnols, tout l'effet utile du bombardement ayant été produit, leur rôle se réduisait à consommer des munitions en pure perte.

On voit, d'après cet exposé, combien l'exemple de Gibraltar est peu concluant; et qu'il n'y a aucune comparaison à établir entre la surface de ce rocher nu, et celle d'une ville bien couverte d'édifices et cernée de toutes parts.

L'opinion qui existe chez les Français sur l'inefficacité du système des bombardements, pourra être appréciée par l'extrait suivant des instructions données par le gouvernement aux commandants des places assiégées, et signées Bernadotte, ministre de la guerre.

Quant aux effets des bombes et autres projectiles incendiaires nous examinerons plus tard les moyens de les diminuer; mais nous observons dès ce moment qu'ils n'ont jamais contraint une place bien défendue à se rendre. Les anciens siéges en offrent la preuve, et les exemples tout récents de Lille, Thionville et Mayence la confirment.

Le colonel Jones a pris soin lui-même d'atténuer la force de cette citation, quand, pour réfuter l'ouvrage de Carnot sur la défense, il fait remarquer que ce livre fut écrit par ordre de l'empereur, au moment où les Français étaient maîtres de presque toutes les places de l'Europe.

C'est à la même époque et sous la même influence que le ministre rédigeait ses instructions : il ne pouvait pas tenir un autre langage aux gouverneurs des forteresses de la France. Il leur rappelait quelques nobles exemples, et plus d'une fois ses paroles on

porté leurs fruits. Malgré cela, notre gouvernement, qui peut encore se trouver dans la nécessité de conquérir beaucoup de places fortes, aurait grand tort de se baser sur ce langage officiel, pour renoncer au moyen de les prendre avec plus de facilité et d'économie.

Une forte objection contre le bombardement, en tant que système, naît de la difficulté de l'effectuer loin de la mer ou des places de dépôt d'un État ; on prendra une idée de l'immense quantité de moyens de transport qu'exige un bombardement qui doit durer un temps considérable et que l'on peut porter à cent jours (la place de Landau, qui renferme peu de bâtiments à l'épreuve, résista quatre-vingts jours au bombardement le plus violent, et le petit fort d'Andaye, soixante-huit jours; ainsi, une grande place pourvue de casemates ferait une résistance indéfinie), par les faits suivants :

En 1792, le duc de Saxe-Teschen jeta à Lille, en cent quarante heures, sans aucun succès, 30,000 boulets rouges (1) et 6,000 bombes; en 1793, Pichegru consomma en seize heures 3,000 bombes contre Manheim (2), et 5,000 contre le fort du Rhin; et à Copenhague, en 1807, on consomma, dans l'espace de trois jours d'un feu soutenu, 6,412 bombes et 4,966 boulets, avec une quantité proportionnelle de carcasses.

(1) Les relations que nous avons du siége de Lille sont unanimes pour affirmer que les Autrichiens n'avaient que vingt-quatre canons en batterie. Or, avec ce nombre, il est impossible, en 124 heures, de tirer beaucoup plus de 13,000 boulets rouges : le chiffre de 30,000 paraît donc exagéré.

(2) Carnot prétend que la ville capitula dès que les batteries eurent commencé à jouer. (Voyez 3e partie.)

Ou que le tir n'avait pas de justesse;

Ou qu'après la ruine des édifices, le feu avait continué longtemps en pure perte;

Ou qu'enfin les projectiles, au lieu de tomber sur toute la ville, n'en pouvaient atteindre qu'une partie, en sorte que les habitants retirés dans les autres quartiers se riaient des bombes, contre lesquelles leur éloignement les abritait mieux que les meilleurs blindages. Lille et Valenciennes se sont précisément trouvées dans ce cas au commencement de la guerre.

Le colonel Jones prétend que la ville de Landau résista pendant 80 jours au bombardement le plus violent : nous allons vérifier ce fait et substituer la réalité aux apparences Le siége auquel il est fait allusion est sans doute celui de 1702, par Louis de Bade, M. de Mélac étant gouverneur. La tranchée fut ouverte le 18 juin, après 55 jours de blocus, et la garnison se défendit avec une grande vigueur jusqu'au 10 septembre, époque à laquelle l'épuisement des magasins la contraignit à capituler. La résistance dura donc un peu plus de 80 jours.

E. DE BLOIS,
Capitaine d'artillerie.

(La suite au prochain numéro).

sommation de 96,000 bombes, sans compter les boulets rouges et les obus. On ne dépensera jamais un pareil nombre de projectiles contre une forteresse.

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

DU CORPS ROYAL D'ÉTAT-MAJOR.

SOMMAIRE. — Inconvénients résultant du contact d'officiers en activité avec des officiers en retraite. — Moyen employé pour remédier au mal. — Motif qui a fait conserver au dépôt de la guerre, à la tête des sections, des officiers retraités. — Ce motif était inutile. — Officiers en activité employés ou censés employés dans les différentes sections du dépôt. — A quoi ils sont occupés, tant en dehors du dépôt qu'au dépôt même. — Pourquoi le dépôt de la guerre ne produit rien.

Voici ce qui est arrivé au dépôt de la guerre, par suite du contact d'officiers en retraite chefs, avec des officiers en activité sous leurs ordres.

Pendant longtemps, les représentations des chefs des sections du dépôt furent accueillies, sinon avec beaucoup de respect, du moins avec calme, par les jeunes officiers employés à la géodésie ou à la topographie. Quelques uns se plaignaient bien un peu de l'obligation où ils se trouvaient,

d'exécuter des ordres donnés par de braves gens à qui ils ne reconnaissaient pas ce droit, mais les choses n'allaient pas plus loin. Un beau jour, un capitaine, beaucoup moins patient que ses camarades, reçoit d'un chef de l'une des sections une admonestation qui lui déplaît; il laisse parler pendant quelque temps son chef, puis l'apostrophant vigoureusement à son tour, il lui déclare très positivement que ses observations lui déplaisent; qu'il n'a pas le droit, lui, officier en retraite, de les adresser à un officier en activité; que si jusqu'à présent il a bien voulu les écouter, c'est par bonté; mais qu'à l'avenir cela ne se passera plus ainsi, et que, représentations ou ordres, il regardera le tout venant de sa part comme non avenu.

Là-dessus, grande rumeur et grand scandale au dépôt. La scène avait été fort vive et surtout très fâcheuse pour la discipline; d'autant plus fâcheuse que, comme nous l'avons fait observer déjà, les officiers employés à la carte de France brillent plus par leur capacité et leurs travaux que par leur tenue militaire et leur respect pour l'observation des règlements. On aurait bien voulu infliger une punition sévère au jeune capitaine, mais la chose n'était pas faisable, puisqu'il se trouvait réellement en droit de refuser obéissance à un officier retraité.

Or, chaque jour, à chaque instant, pareille scène pouvait se renouveler; il fallait aviser aux moyens de s'y opposer, et sortir les chefs des sections de cette position fâcheuse. Oui; mais comment remédier au mal? On ne pouvait rendre à ces vieux officiers et leurs quarante ans et leur position d'activité. Leur ôter leurs sections, les remercier de leurs services, c'était bien dur, non seulement pour eux, mais aussi pour d'autres. D'ailleurs, en ce moment, le but qu'on s'était proposé en

entourant le directeur-général du dépôt, d'officiers retraités, but que nous expliquerons tout-à-l'heure, n'était pas encore atteint... Que faire?... On ne pouvait pas non plus abandonner la discipline à son malheureux sort! On trouva un moyen ingénieux, un *mezzo termine* pour tout concilier, et ménager, comme on dit vulgairement, la chèvre et le chou.

Ordre fut donné à MM. les officiers de la géodésie et de la topographie, de ne communiquer à l'avenir avec les chefs des sections du dépôt de la guerre, que par le canal de leurs propres chefs de sections, lesquels, comme on le sait, sont des officiers supérieurs en activité de service. On eut ainsi la certitude de couper court à toute explication, à tout refus d'obéissance de la part des officiers de la carte, car, ne recevan plus d'ordres que d'officiers d'un grade supérieur et non en retraite, ils n'avaient aucune objection à élever.

D'un autre côté, on était bien sûr de n'avoir pas à redouter des chefs de sections, officiers d'un âge mûr, hommes calmes et instruits, les incartades assez naturelles chez des jeunes gens.

Enfin, la seule punition infligeable aux jeunes officiers, le renvoi de la carte, punition qui leur importait assez peu, devenait, pour le chef de section qui se serait permis un mot blessant à l'endroit des officiers en retraite, une punition grave, la position de chef de section au dépôt de la guerre étant fort recherchée de tous les officiers supérieurs des corps.

Ainsi fut donc réglé le différend ; ainsi fut tournée la difficulté ; mais tout cela n'est qu'un palliatif contre le mal, et l'illégalité n'en subsiste pas moins.

Ceux qui ne sont pas, comme nous, initiés aux mille petits secrets du dépôt de la guerre ; ceux qui ne peuvent pas dire,

avec l'officier employé depuis longtemps à la carte de France :

Nourri dans le sérail, j'en connais les détours !

ceux-là feront sans doute cette réflexion toute naturelle :

Mais, si l'on a placé à la tête des sections du dépôt de la guerre des officiers en retraite, d'anciens ingénieurs géographes, de préférence à des officiers supérieurs en activité du corps royal d'état-major, c'est parce qu'on a eu, pour agir ainsi, un motif puissant : celui, par exemple, de conserver à la géodésie, à la topographie, des gens non-seulement versés dans ce genre de travaux, mais des savants, mais des hommes impossibles à remplacer, et dont on cherche à prolonger es services, bien moins dans leur intérêt propre que dans l'intérêt du dépôt, de la carte et de la science.

Détrompez-vous, vous qui raisonnez avec tant de justesse; vous n'avez pas touché droit ; vons êtes à cent lieues de la vérité : non pas que nous voulions dire ici que les anciens ingénieurs géographes en retraite soient des hommes incapables et sans instruction. Dieu nous garde d'un pareil mensonge, et nous rendons, au contraire, pleine et entière justice à leur mérite. S'ils étaient un peu plus jeunes, un peu moins entichés des vieilles méthodes ; s'ils avaient compris que la topographie, comme toutes les sciences exactes, a fait des progrès depuis le temps où ils opéraient sur le terrain ; s'ils n'avaient pas voulu rester un peu trop stationnaires, ils seraient tout aussi bons chefs des sections que tous les officiers d'état-major par lesquels on pourrait les remplacer.

Plusieurs ont même un nom célèbre comme hommes instruits, comme géographes. Ainsi donc, nous ne voulons déprécier en rien et leur capacité et leurs services, mais ils ont

le grand tort de n'être plus jeunes, celui plus grand d'être retraités, celui immense d'occuper illégalement des positions d'officiers en activité de service.

Il ne faut pas non plus que ces anciens et respectables officiers se figurent qu'il serait difficile et même impossible de les remplacer. Non, vraiment; car il est, au dépôt de la guerre même, et parmi les officiers supérieurs du corps royal d'état-major, beaucoup d'hommes instruits, tout aussi capables qu'eux de diriger des sections. Nous en citerions très aisément une douzaine. Il serait aussi par trop fâcheux que, dans un corps savant, on ne trouvât pas, dans la tête de colonne, des officiers en état de bien tenir leurs places au dépôt général de la guerre.

Arrivons au motif réel qui a fait conserver comme chefs des sections ces anciens ingénieurs géographes. Ce motif est assez puéril, mais il est malheureusement réel. Tel qu'il est, le voici :

Le moment où le directeur général du dépôt de la guerre allait atteindre l'âge fixé pour être mis au cadre de réserve approchait. On désirait le conserver à la tête du dépôt, même après son passage dans la seconde section de l'état-major général; on pensa donc que cela serait tout naturel, si déjà les diverses sections étaient commandées, dans ce dépôt, par des officiers supérieurs en retraite.

Là est tout le secret de cette comédie. Voilà les fils cachés derrière le rideau.

Eh bien! nous dirons à cela, qu'on n'avait nullement besoin de procéder par une foule de petites illégalités, pour arriver à un résultat qui pouvait être atteint fort légalement.

En effet, la position de l'officier en *retraite*, ne saurait en rien être assimilée à celle de l'officier général du cadre de

réserve. Le premier, militairement parlant, n'est plus qu'un zéro; le second est toujours un officier général pouvant exercer un commandement, si l'on croit avoir besoin de lui, pouvant être placé à la tête d'une école, pouvant donc être très bien conservé à la tête du dépôt de la guerre, si tel est le bon plaisir du ministre et du roi, si l'on pense (comme cela arrive pour le général qui s'y trouve en ce moment) avoir à récompenser de beaux, d'anciens ou de récents services.

Il était donc bien inutile d'entourer à l'avance le directeur général du dépôt de la guerre d'un cortége de vieux officiers. Si l'on avait agi, comme on devait agir, légalement, on n'aurait pas eu à redouter les mille inconvénients que ne peut manquer d'entraîner la situation fausse des chefs des sections, et l'on n'aurait pas le singulier spectacle d'officiers en activité *sans emploi*, vivant, à Paris, à côté d'officiers en retraite et *pourvus d'emplois*.

Gare! qu'un beau jour les chambres, fatiguées de voter des dépenses inutiles, ne viennent demander compte au ministre de la guerre de fonds aussi illégalement employés. Car alors que répondrait-il pour justifier ce petit gaspillage?... Rien, sans doute, et c'est ce qu'il pourrait faire de mieux.

Après les ingénieurs géographes ou officiers supérieurs retraités chefs des sections, nous trouvons au dépôt de la guerre quinze à seize officiers de tout grade, en activité, employés ou plutôt *censés* employés, les uns à la section historique, les autres à la section statistique. Nous disons *censés* employés, parce que, de fait, la plupart de ces officiers ne font que *compter* dans ces diverses sections.

Les uns, perpétuellement en mission on ne sait où, ou plutôt on le sait bien assez, ne paraissent jamais au dépôt, et

sont réellement en dehors de la juridiction du directeur-général.

Les autres, employés dans les bureaux de la guerre par ordre du ministre, échappent encore au dépôt, auquel ils ne peuvent, vu leurs occupations, rendre aucun des services que le directeur-général serait en droit d'attendre d'eux.

Viennent ensuite les secrétaires des comités, qui font à eux seuls, à peu près toute la besogne de ces comités, et n'ont aucun moment à donner aux archives et au dépôt.

Puis, deux jeunes officiers, n'ayant pas encore terminé leur stage régimentaire, mais ayant à rédiger les observations faites dans un long voyage de quatre années en pays lointain. Eux aussi comptent au dépôt de la guerre, et occupent la place de deux officiers, tandis qu'ils devraient se trouver totalement en dehors du nombre accordé au général directeur.

Défalquez tous ces officiers de ceux qui peuvent travailler réellement pour le dépôt de la guerre, et il vous restera?... Il vous restera cinq à six capitaines ou chefs d'escadrons répartis dans les sections historiques et statistiques.

Maintenant, savez-vous quel genre d'occupation est donné à ces six ou sept officiers fort capables, fort instruits, et aimant beaucoup le travail? On leur impose à chacun la bagatelle de 1,500 à 2,000 mémoires à lire, à corriger et à noter. Et quels mémoires, bon Dieu?... Ces mémoires fournis chaque année par les officiers et sous-officiers des régiments, ces mémoires faits à la hâte et par ordre, au moment des inspections générales, et dont les journaux officiels vantent, avec complaisance, chaque année, dans leurs colonnes passablement mensongères, l'importance et la brillante rédaction...

Et pendant ce temps-là, les archives restent sans officiers

pour les classer, sans officiers pour les lire, pour en faire des résumés, pour doter enfin le pays d'une histoire vraie de nos belles campagnes de la révolution et de l'empire, d'une histoire pouvant servir à l'éducation des jeunes élèves de nos écoles militaires, pouvant être consultée par les militaires de tous les âges, de tous les grades!...

Le dépôt de la guerre ne produit rien! s'écrie-t-on ensuite de toutes parts?.. Nous le croyons parbleu bien. Il serait assez difficile qu'il produisît quelque chose, organisé comme il l'est, et le directeur général serait fort habile s'il pouvait arriver à quelque résultat avantageux, entravé comme il l'est dans tout ce qu'il pourrait vouloir entreprendre.

La suite au prochain numéro.

EXPÉRIENCES SUR LES SHRAPNELS.

Nouveaux développements sur les résultats obtenus en Belgique.

M. le lieutenant-colonel d'artillerie Bormann, attaché à la maison militaire de S. M. le roi des Belges, nous a adressé un travail que nous nous empressons de publier.

M. Bormann s'est proposé de discuter quelques-unes des observations de MM. Terquem et Favé insérées dans notre n° 6, et c'est l'objet des réflexions qui suivent.

Mais M. Bormann a cru devoir saisir cette occasion d'émettre quelques vues sur le centrage ou équilibrage des projectiles.

L'espace nous a manqué pour insérer cette seconde partie du mémoire de M. Bormann dans ce numéro, nos lecteurs la trouveront dans le numéro prochain.

§ 1. — Il a paru dans le *Journal des armes spéciales*, nos 3, 4 et 6 des mois de mars, avril et juin 1847, trois articles intitulés : *Expériences sur les Shrapnels*, qui sont empruntés à l'ouvrage que MM. Terquem, professeur de sciences appliquées aux écoles d'artillerie, et Favé, capitaine d'artillerie, ont publié depuis, *Sur les expériences faites chez la plupart des puissances de l'Europe sur les obus à balles ou shrapnels.*

Cet ouvrage est composé de deux parties, dont la première est la traduction de l'ouvrage allemand, *Die Shrapnels*, publié à Berlin en 1842, par feu M. le général de Decker,

et dont la seconde est l'œuvre exclusive des deux auteurs français.

Le premier article concerne les fusées, leur construction, la manière de les régler ; le second, donne la comparaison entre les effets des shrapnels et ceux des autres projectiles d'artillerie, et tous deux sont extraits de la première partie de l'ouvrage ; le troisième article est un chapitre de la seconde partie de cet ouvrage. Dans les articles des mois de mars et avril, il est souvent question des expériences belges faites à Brasschaet, en 1835, sur le tir des obus à balles, dont j'ai rendu un compte sommaire par l'intermédiaire du *Journal des armes spéciales*, *septembre et octobre* 1836 ; mais l'article du mois de juin dernier s'occupe spécialement de ces expériences, et une note rédigée par M Jacques, chef d'escadron de l'artillerie française, y a été ajoutée dans le but de relever le tort que le général de Decker a eu de refuser, dans son traité, toute confiance dans le compte-rendu précité : Je me propose d'ajouter ici quelques explications sur l'objet de ce troisième article, afin de discuter les conclusions de MM. Terquem et Favé, relatives à la fusée belge,

Je crois devoir faire observer que ces auteurs n'ont pas eu connaissance des modifications que la fusée a subies en Belgique depuis 1837.

§ 2. — Avant tout, il me paraît donc indispensable de compléter, jusqu'à un certain point, la description que MM. Terquem et Favé ont faite de la fusée, pag. 519-524 du journal.

A.) **Fusée. — Chargement de la fusée.**

Le corps de la fusée pour le service de l'artillerie de campagne, est actuellement formé d'un alliage composé de trois parties d'étain sur une partie de plomb.

Cet alliage est assez dur et d'une pesanteur spécifique assez faible pour que la fusée résiste au choc produit par une charge qui est forte, comparativement au poids du projectile, par exemple, pour lancer l'obus à balles de 12 cent., qui ne pèse que 5 k. 590 avec une charge de *deux* kilogr. de poudre, dans le canon de 12 de campagne. Le plomb pur est trop mou et d'une pesanteur spécifique trop grande pour résister à un tel choc; le corps de la fusée se déforme souvent alors, des crevasses se forment dans la composition de la fusée, et il peut arriver que celle-ci ne réponde plus à son objet.

On conçoit qu'il y a des cas où la fusée en plomb offrirait une résistance suffisante.

Le corps de la fusée a, à peu de différence près, la forme qu'indiquent MM. Terquem et Favé, pl. IV.

Le dessin ci-annexé, fig. 1 (1), représente la surface de la fusée de grandeur naturelle.

La chambre *a*, formant le foyer où est placée l'amorce, est, comme on le voit, plus spacieuse qu'auparavant. L'amorce consiste en quelques brins de mèche de communication fixés solidement au fond de cette cavité, et en pulvérin qui remplit le reste de l'espace.

La chambre *a* est hermétiquement fermée par une faible plaque en plomb qui est protégée contre l'oxydation par une couche de couleur à l'huile, blanche de préférence, afin de reconnaître ce point avec facilité.

La plaque en question est faible pour qu'on puisse l'arracher aisément.

L'échelle de temps, c'est-à-dire l'échelle des subdivisions de la durée entière de la fusée, se dessine en relief sur une couche

(1) La planche contenant les figures citées dans cet article sera jointe au prochain numéro.

de métal d'un millimètre d'épaisseur et qui fait partie du corps de la fusée. Cette échelle, lustrée au moyen d'un amalgame d'étain, est couverte d'une couche de vernis transparent, afin de mieux conserver le lustre.

La composition qui constitue la fusée proprement dite, est comprimée dans le sens de la hauteur du corps de la fusée; elle forme une masse prismatique dont la densité, rigoureusement parlant, est inégale dans ce sens, mais qui est parfaitement homogène dans le sens du chemin que parcourt le feu en consumant cette masse.

Le canal qui a reçu cette composition se ferme maintenant à froid, par pression; un coup du balancier suffit pour comprimer la composition, et deux coups pour fermer hermétiquement la fusée sur toute sa longueur; les chiffres et les traits de division sur l'échelle de temps, s'obtiennent simultanément par cette pression.

La chambre circulaire, qui est pratiquée dans le corps de la fusée sur la surface inférieure, et qui a pour but d'établir la communication du feu entre le bout terminant le prisme de composition et la charge du projectile, est chargée de poudre en grain, de la même manière que MM. Terquem et Favé l'expliquent.

On se rappelle que cette chambre est hermétiquement fermée au moyen d'une plaque en plomb, garantie également contre l'oxydation par une couche de vernis à l'huile. Cette plaque est forte pour offrir jusqu'au moment de l'emploi du projectile, une certaine résistance aux balles dont ce dernier est rempli.

On voit que la fusée, fixée au projectile, est d'un côté à l'abri de l'influence de l'atmosphère et de l'autre côté garantie contre l'humidité, qui, dans les grandes chaleurs de l'été, peut

se dégager de la poudre renfermée dans l'intérieur du projectile.

Ce modèle de fusée, de 14 temps (quatorze demi-secondes) de durée entière, a servi pour les tirs des obus à balles de différents calibres ; depuis le calibre de 12 centimètres dans le canon de campagne, jusqu'au calibre de 8 p. français dans le canon à bombes à la Paixhans.

Il est évident que l'application du principe de cette fusée ne se bornerait pas à la forme circulaire, s'il était désirable d'avoir une fusée d'une longueur plus grande pour un projectile dont le diamètre ne permît pas de placer la fusée entièrement dans l'œil. Elle peut être construite de manière à former toute autre ligne courbe aussi bien que la ligne droite. Des compositions plus lentes que le pulvérin, peuvent être employées en outre pour charger la fusée.

B.) Placement de la fusée dans l'œil de l'obus.

Le bord supérieur de la fusée est à ras de la surface du projectile. La fusée est supportée par une plaque circulaire en tôle, percée au centre pour donner passage au feu dans l'intérieur de l'obus.

Les fils de chanvre, dont on remplissait autrefois les rainures de la fusée, ont été supprimés, ainsi que l'emploi du chasse-fusée. Il suffit de fixer la fusée dans l'œil au moyen de plâtre gâché de vinaigre, ou, au besoin, d'eau seulement, et en se servant uniquement des doigts. Ce mastic empêche, d'une manière sûre, que le feu, provenant de la charge de la pièce, ne pénètre dans l'intérieur du projectile. Lors des expériences faites à Brasschaet pour éprouver ce mastic, il a été reconnu que la fusée ainsi fixée se maintenait même dans l'œil

de l'obus de 15 centimètres au tir roulant de l'obusier long, lorsque le diamètre de l'œil dépassait celui de la fusée jusqu'à dix millimètres. Cette circonstance prouve que la tolérance nécessaire peut être accordée pour cette différence, afin d'obtenir l'œil dans le coulage du projectile.

Lorsque des projectiles chargés doivent séjourner dans des magasins humides, il est bon de rendre inaccessible à l'humidité, la faible bande visible du plâtre qui retient la fusée, et enfin la surface de la fusée même, attendu qu'aucun métal ne résiste à la longue à l'action de l'humidité ; les surfaces se ternissent sans cette précaution. Du reste, la fusée se place à l'obus d'une manière si facile, que les projectiles destinés à rester longtemps en magasin, peuvent être conservés remplis de balles et ensabotés, jusqu'au moment opportun de les munir de leur charge en poudre et de leur fusée.

Quant au chargement de l'obus à balles, il m'est impossible d'en donner le détail sans dépasser les limites du présent travail. Je me bornerai donc à faire observer que le mode adopté en Belgique pour cette opération a une large part dans la réussite du tir de ce projectile, abstraction faite de la part principale qu'on doit toujours, à cet égard, attribuer à la fusée, qui reste l'âme de l'obus à balles; il faut ajouter à cela que les masses dans l'intérieur du projectile doivent être réparties de telle sorte que la rotation du projectile se fasse non-seulement dans le but d'augmenter les chances de toucher, mais aussi pour assurer la conservation de la fusée, en évitant que celle-ci, aux premiers moments du mouvement de translation du projectile, ne se meuve vers la charge de la pièce. Ces conditions sont remplies à l'aide des principes de l'opération nommée en Belgique *l'équilibrage* des projectiles, opération que MM. Terquem et Favé désignent par le mot *centrage*.

C.) Ensabotage de l'obus. Shrapnel. — Placement dans l'âme.

L'obus à balles a été ensaboté en Belgique en premier lieu comme les obus ordinaires, c'est-à-dire de manière que l'axe de la fusée fasse avec celui du sabot dans l'hémisphère antérieur du projectile, un angle de 45°; plus tard cet angle a été augmenté jusqu'à 50°, parfois jusqu'à 60°, et il est resté définitivement fixé à 50°.

Il est évident que la position de la fusée, par rapport à l'axe de la pièce, donne lieu à deux effets opposés, car, en augmentant l'angle en question au-delà d'une certaine limite, dépendant de la nature du corps de la fusée, celle-ci plonge plus profondément dans le courant de gaz qui s'échappe par le vent du projectile, et alors si la probabilité de la voir prendre feu devient par cela plus grande, il est vrai, celle de la voir dérangée ou détruite dans l'âme de la pièce même augmente également.

D.) Opération de décoiffer la fusée.

La fusée est décoiffée, ainsi que MM. Terquem et Favé l'expliquent, à l'exception qu'on se sert maintenant d'un ciseau, non en bronze, mais en acier fondu. Le ciseau en acier s'émousse moins facilement et son usage n'offre point de danger. Au moyen de cet instrument, la fusée en alliage se décoiffe avec la même facilité que la fusée en plomb, et un seul coup, conduit à la main, suffit pour faire cette opération.

Le ciseau a la forme que représente la fig. 2, de grandeur naturelle.

Ces explications préliminaires me permettront de passer à l'examen du paragraphe intitulé :

Inconvénients que nous paraît présenter la fusée Bormann, où MM. Terquem et Favé attribuent à cette fusée *deux graves inconvénients*.

§ 3. — En désignant le premier de ces inconvénients, ils disent : « Enlever avec le ciseau de bronze une certaine éten-« due du plomb qui recouvre la composition, n'est pas, en « soi, une opération bien difficile ; mais l'enlever juste au « point indiqué, demande un grand sang-froid et une certaine « adresse qui nous paraissent peu compatibles avec l'émotion « du combat.

« Ajoutons que s'il fait froid, il doit devenir difficile, même « à un homme exercé, d'enlever le métal au point juste où il « convient. »

Ce sang-froid et cette adresse ne sont pas des conditions exigées uniquement par la fusée en question, toute autre fusée disposée de manière à régler sa durée pour plusieurs distances d'éclatement, les exige : par exemple, la fusée anglaise, la fusée saxonne, la fusée Helvig, telles que Decker les décrit. Ne faut-il pas du sang-froid, de la réflexion et une certaine adresse pour régler la fusée anglaise en lui donnant une durée intermédiaire moyennant le foret dit *fuze Auger*, dont la tige gravée doit être fixée au point voulu avant qu'on puisse forer la fusée? Car, je ne pense pas que les Anglais se contentent, comme MM Terquem et Favé le prétendent plus loin, de trois ou de quatre longueurs de fusée seulement; au moins, leurs tables de tir contredisent cette opinion. Voyez en effet, entre autres, les tables de tir pour l'artillerie de campagne, publiées récemment par un officier distingué de l'artillerie anglaise, M. Robert Burn, *Practice cards for the service of the light* 6-*Pdr* ; 9-*Pdr.*; 12-*Pdr. medium*; 12-*Pdr. Howitzer*, etc.; 6-*Pdr.*; *medium* 9-*Pdr.*; 12-*Pdr. Howitzer and* 24-*Pdr. Howitzer*, etc. Ces tables indiquent quatre longueurs :

1° C — 0.3 p^s. angl ; coiffe bleue, botte bl., coupée d'avance.
2° D — 0.4 idem. id. noire, id. noire, idem.

3° E — 0.5 idem. id. jaune, sac jaune, idem.

4° Fus. de 1.0 idem. dite *un cut* (non coupée) , dans un sac bleu et blanc;

et ces fusées sont toujours accompagnées du *fuze Auge,r* du *corc screw* et du *funnel* (foret, tire-bourre, entonnoir).

De plus, les longueurs de fusée nécessaires pour les distances consignées aux tables précitées de 0''1 jusqu'à 2''0 anglais, doivent faire présumer qu'il y a en outre une *cinquième* catégorie de fusée de la longueur de deux pouces anglais.

Chercher la subdivision sur la fusée belge, n'est donc pas plus difficile que de la chercher sur la tige du foret anglais, ou sur la fusée saxonne et sur la fusée Helvig.

Le ciseau dont on se sert pour décoiffer la fusée belge, a une forme telle que le maniement de cet instrument ne peut être gêné par le plus grand froid auquel on pourrait être exposé lors du tir; il serait encore maniable avee des gants, fut-ce des mitaines.

Suivant MM. Terquem et Favé, « il vaudrait bien mieux « tracer sur la fusée les mêmes signes que sur la hausse, en « imitant en cela la pratique des Anglais, que d'employer la « division par temps de combustion, qui exige de la réflexion, « du calcul, et qui, par suite, peut entraîner beaucoup d'er- « reurs. »

En tenant compte du mode de tir adopté en Belgique, on verra que cette objection n'est pas non plus fondée : le pointeur est chargé de décoiffer la fusée. La distance est commandée par le commandant de la batterie ou de la section. Sur l'instrument de la hausse se trouve une colonne de distances donnant la hauteur réelle de la hausse, et à côté de cette colonne une autre qui indique les durées correspondantes de la fusée. En

poussant la visière de la hausse au trait de la distance commandée, le pointeur trouve sur le même trait prolongé vers la gauche, le chiffre de l'endroit où il doit ouvrir la fusée. La seule réflexion à faire, c'est de placer le coin droit du ciseau sur le trait qui porte le chiffre trouvé sur la hausse, mais il n'y a rien à calculer. La fusée porte donc en réalité les mêmes signes que la hausse. Les tables de tir anglaises ont pour base une série de longueurs de fusée exprimées par une mesure linéaire en nombres ronds, savoir : 0'1, 0'2, 0'3, 0'4, 0'5, 0'6, etc., de pouces anglais; et, l'on a trouvé pour ces longueurs, les élévations ainsi que les portées respectives. Les tables de tir belges se basent sur une série de distances exprimées en pas et en nombres ronds : 100, 200, 300, 400, etc., pas de 0^m75, pour lesquelles les élévations et les durées de fusée correspondantes ont été déterminées. Rien ne s'oppose à ce qu'on donne à la fusée belge une division suivant une mesure linéaire; l'artillerie du duché de Nassau qui a adopté cette fusée, l'a déjà fait en divisant en trente parties égales l'arc formé par le prisme de la composition. Rien ne s'oppose non plus à ce qu'on considère même la division actuelle de la fusée, fig. 1, comme une division en mesure linéaire, ou bien, qu'on prenne pour base de la table de tir, la division en mesure de temps établie sur cette fusée et qu'on détermine ensuite la série des élévations et des parties liées à cette division fondamentale.

Il en résulte donc que si la pratique belge méritait un reproche sous ce rapport, ce ne serait pas à la fusée qu'il faudrait l'adresser, mais à la construction des tables de tir, et quant à cela, les opinions sont encore très divisées. Toutefois, il me semble que la construction des tables de tir adoptée en Belgique est très bonne, car elle est extrêmement simple,

elle n'a exigé presque aucun changement dans le mode de tir qui était en usage avant l'introduction de l'obus à balles, et, par cette disposition, les résultats les plus heureux ont été obtenus quant à l'instruction des hommes.

En passant, j'ajouterai encore à ces remarques les observations suivantes : une mesure de temps est particulièrement propre à servir de base pour l'échelle de temps de la fusée, parce que les poudres n'ont pas toujours la force normale supposée dans les tables de tir, et parce qu'il est alors, au moins d'après mon expérience, beaucoup plus facile de régler l'effet de l'obus à balles en observant sur les coups qui doivent nécessairement précéder cette opération, la durée de la trajectoire, qu'en appréciant la distance en mètres ou en pas, à laquelle les projectiles éclatent, ou à laquelle ils frappent le sol. Et la demi-seconde se prête bien notamment à cette sorte d'observations, puisqu'elle s'obtient facilement.

Vouloir indiquer sur la fusée même les distances comme plusieurs artilleurs l'ont proposé, exigerait d'avoir une fusée particulière non-seulement pour chaque calibre de projectile, mais aussi pour chaque charge de la pièce du même calibre.

§ 4. — « Le second inconvénient, inhérent à la fusée Bor-
« mann, disent MM. Terquem et Favé, consiste en ce que
« l'amorce de cette fusée ne sert que dans le cas où la fusée
« doit avoir sa plus grande durée ; dans tous les autres cas,
« la composition doit prendre feu directement, et sans amorce,
« par une petite surface d'une matière très comprimée. Il nous
« paraît, à cause de cela, devoir se produire beaucoup de
« ratés. Pour les éviter, on dit que M. Bormann commence
« toujours par décoiffer la chambre *a* de la fusée, sauf à faire
« ensuite l'incision à la distance convenable.

« Sans doute ce moyen peut être bon pour éviter que le

« projectile n'éclate pas du tout; mais il ne doit pas produire
« les avantages que l'on cherche dans la graduation. Du reste
« il ne nous paraît pas immpossible que cette fusée puisse
« être, sous ce rapport, perfectionnée, et que l'on parvienne
« à amorcer les parties de la composition mises à découvert. »

Dans les nombreux essais faits à Brasschaet sur la fusée métallique, on a, à différentes reprises, tiré les obus à balles sans avoir décoiffé la chambre contenant l'amorce, et nonobstant, les ratés ont été si rares quand les fusées étaient bien confectionnées, que plusieurs officiers de l'artillerie belge étaient de l'opinion qu'il est inutile de décoiffer l'amorce en donnant à la fusée une durée intermédiaire, et cela s'explique : d'abord l'incision faite à la fusée n'est pas très petite, elle a 6^{mm} de longueur, 4^{mm} de largeur, et à peu près 1^{mm} de profondeur, ou une trentaine de millim. carrés de surface, et par le résultat de l'opération, il adhère généralement à la partie soulevée du métal, une couche crevassée de composition qui sert d'amorce. Puis le courant de feu qui lèche la surface de la fusée aux premiers moments de la combustion de la charge de la pièce, est très considérable, et il y a par conséquent beaucoup de chance pour que le feu pénètre dans tous les coins que présente cette surface.

Le fait que, pour la fusée, l'amorce n'est pas absolument nécessaire, est du reste, prouvé ailleurs d'une manière irrécusable, par exemple, en Wurtemberg et en Nassau, où la fusée belge a été adoptée en lui donnant extérieurement la forme qui se rapproche de celle que Decker a décrite et que MM. Terquem et Favé ont reproduite dans leur dessin fig. 3 de la pl, I, ajoutée au Journal des armes spéciales au mois de mars 1847. Cette fusée n'a pas d'amorce du tout. On la décoiffe en mettant à nu, au point voulu, une partie de com-

position moyennant un coup de ciseau porté à la main, et quoiqu'il soit possible que l'incision ait moins de surface que celle de la fusée en Belgique, on ne se plaint pas de ratés; au contraire, on a obtenu avec cette fusée dans ces deux pays, de très bons résultats comme en Belgique, et que Decker place parmi les résultats miraculeux.

Ces témoignages sont, à mes yeux, d'un grand poids, vu que les artilleries de Wurtemberg et de Nassau comptent, à juste titre, parmi les plus éclairées.

Il est vrai qu'on a adopté pour la fusée actuellement en usage en Belgique, le procédé d'ouvrir d'abord la fusée à l'endroit qu'exige la distance du but et puis la chambre contenant l'amorce; mais on ne pourrait prétendre pour cela, que ce moyen ne sert qu'à empêcher que le projectile n'éclate pas du tout ou qu'il fait obstacle aux avantages que l'on cherche dans la graduation.

Les faits signalés ci-dessus s'opposent à cette conclusion, et il faut considérer en outre que la grande masse d'étincelles qui s'échappent du foyer *a*, doit nécessairement augmenter la chance de porter le feu sur l'incision pratiquée à la fusée. Par ce motif, je ne considère pas comme tout-à-fait inutile d'ouvrir simultanément l'amorce en question, si la vivacité du tir n'y fait obstacle. Au reste, dans le cas le plus défavorable, un obus à balles qui rate à la distance intermédiaire voulue, mais qui éclate encore à la distance déterminée par la durée entière de la fusée, vaut évidemment mieux que l'obus à balles qui rate tout-à-fait, car le premier projectile rend alors au moins autant de service que l'obus ordinaire muni de la fusée en bois non graduée.

Quant à l'inconvénient qui consiste en ce que la composition n'est pas amorcée à l'endroit de l'incision, il n'est inhé-

de papier, et cette fusée est munie d'une autre virole en cuivre formant la vis pour la virole de la matrice. Dans cette hypothèse, le placement de la fusée s'exécute nécessairement en vissant la fusée dans la matrice, opération bien simple, il est vrai, mais qui exige toujours plus de temps que celle de décoiffer la fusée belge, et non moins une certaine adresse pour fermer hermétiquement l'œil de l'obus. Par cette modification, on a probablement évité l'opération d'introduire de la poudre dans l'obus pendant l'action, mais on n'a pu supprimer celles de retirer le bouchon, de décoiffer la fusée et de tailler celle-ci pour les distances intermédiaires.

Il me paraît difficile de ne pas reconnaître que cette succession de pratiques est d'une exécution beaucoup plus compliquée que ce qu'exige la fusée belge.

Je crois d'ailleurs avoir démontré au § 3 que le procédé belge ne réclame pas une précision autre que celle indispensable pour toute fusée qui permet de varier beaucoup les distances d'explosion.

Dès-lors je ne puis admettre l'infériorité que MM. Terquem et Favé attribuent à ce double point de vue à la fusée belge sur la fusée anglaise.

MM. Terquem et Favé continuent, page 523 : « Si la fusée « belge offre l'avantage de faire varier les distances d'explo- « sion beaucoup plus que ne peuvent le faire les trois ou « quatre fusées anglaises, elle nous paraît avoir l'inconvé- « nient de rendre probablement l'erreur plus fréquente. A « quoi il faut ajouter la chance plus grande de ratés ou au « moins d'une explosion intempestive.

« En résumé, dans l'état actuel des choses telles que nous « les savons, les fusées anglaises, éprouvées dans toutes les « bouches-à-feu, et pour tous les calibres, nous paraissent

« offrir plus de sécurité et de garantie d'un bon service que « la fusée belge, qui n'a été employée qu'à un nombre plus « restreint d'expériences exécutées dans des bouches-à-feu « du même calibre, l'obusier de 15 cent. »

Ce que j'ai dit plus haut de la fusée anglaise, celle du moins qui nous est connue, me dispense de revenir sur ce snjet.

Mais je dois ajouter ici que les expériences belges ont reçu plus d'extension que ne le supposent MM. Terquem et Favé, et que ces expériences ont établi entre autres les faits suivants :

1° Que la fusée qui offre l'avantage de faire varier beaucoup les distances d'explosion du projectile, est indispensable pour le tir quand la charge de la pièce est faible par rapport au poids de l'obus à balles, attendu que la variation seule de la densité de l'atmosphère d'un jour à l'autre, exige que la fusée ait cette qualité, à moins qu'on ne veuille se voir forcé de déplacer parfois la batterie pour obtenir l'effet voulu. — Obus à balles de 15 centimètres, lancé avec la charge de 0 k. 5, 1 k. 0, 1 k. 5 de poudre.

2° Qu'on peut diminuer sans inconvénient le nombre des subdivisions de la fusée, dans le cas où la charge de la pièce est forte en comparaison du poids de l'obus à balles, attendu qu'on emploie alors aussi des angles d'élévation proportionnellement plus petits qu'au cas précédent, et que la gerbe formée par les fragments du projectile est, par ces raisons, d'autant plus allongée, d'autant plus rasante. — Obus à balles de 12 centimètres, lancé avec la charge de 2 k. 0 de poudre, dont les limites d'efficacité, d'après les expériences belges, sont si étendues qu'une différence de 150 à 200 pas pour les petites distances (de 600 à 1100 pas) et de 100 à 150 pas pour

les grandes (de 1100 à 1600 pas), dans le point d'éclatement, est sans importance.

A ces résultats, que la théorie confirme, la saine raison permet d'ajouter :

3° Qu'il est toujours préférable de se servir de la fusée ayant un grand nombre de subdivisions, quand même l'obus à balles est lancé avec une grande vitesse, pourvu qu'elle réponde à toutes les exigences du service en rase campagne et parmi lesquelles une certaine rapidité dans le tir, quelquefois indispensable, ne doit pas être oubliée.

Cette considération a été, autant que je puis le présumer, une des causes principales qui ont déterminé en Belgique l'adoption de la fusée métallique, après qu'on eut acquis la certitude qu'on peut, sans le moindre inconvénient, confier cette fusée aux mains des canonniers.

L'échelle de cette fusée indique, comme la fig. 1 le démontre, les 1/4 de secondes de la durée; les 1/8 se donnent approximativement, et, les personnes expérimentées peuvent aller dans la subdivision jusqu'aux 1/16 de la seconde

D'autres artilleries vont plus loin. L'artillerie hanovrienne, par exemple, règle les fusées par seizièmes de seconde de durée. Après avoir abandonné la fusée anglaise, cette artillerie a adopté la fusée belge, et dès ce moment elle a pris une part décisive dans la solution de la question du tir des obus à balles. Le succès de ses travaux, dû notamment aux recherches éclairées d'un de ses officiers plein de mérite, M. le lieutenant Siemens, a été complet, à en juger par le témoignage qu'en donne M. le major d'artillerie Ludwig von Wissel, dans son ouvrage, p. 58 : *Interessante kriegs Ereignisse der Neuzeit*, 3tes Heft, Hannover, 1847. M. von Wissel, a été lui-même, pendant cinq ans, président de la commission

qui était chargée d'examiner les propositions de M. Siemens, faites à cet égard.

On sait que l'artillerie norwégienne s'est livrée à des travaux très étendus sur le tir des obus à balles, en faisant usage de la fusée Helvig, et on doit nécessairement admettre que les résultats de ces travaux n'ont pas passé inaperçus en Suède; toutefois, l'artillerie suédoise paraît avoir pris en considération la fusée métallique, car M. Siemens a été appelé par le gouvernement suédois, afin de diriger quelques expériences sur le tir des obus à balles, qui ont eu lieu en 1845, près de Stockholm, et qui ont été modelées sur celles de Hanovre.

Deux officiers de l'artillerie neerlandaise, M. le capitaine Steuerwald et M. le lieutenant de Man, envoyés par leur gouvernement pour assister à ces expériences, en ont donné un compte-rendu dans le journal hollandais *De militare Spectator*, du mois de septembre 1847.

Ces expériences, comme celles de Hanovre et celles de Brasschaet, ont prouvé la nécessité d'employer une fusée qui permît de varier beaucoup la distance d'explosion du projectile, même au cas où celui-ci est animé d'une grande vitesse. L'obus à balles de 12 ayant été lancé avec la charge de 4 liv. de poudre ou de 2/7 du poids du projectile, la fusée réglée à 1 4/16 de seconde, fit éclater le projectile à la distance de 583 pas et à 1 6/16 de seconde à la distance de 683 pas, en sorte que la différence de 2/16 de seconde de durée de la fusée, correspondait à celle de 100 pas de distance. La fusée dont on s'est servi dans ces expériences était au fond la fusée belge (1).

(1) De luitenant Siemens, die te voren reeds verbeteringen in de inrigting der wrijvingspijpjes had aangebragt, had uit elders genomen

Elle fut réglée par une opération identique au forage appliqué en Belgique, il y a quelques années, et dont je parlerai tout-à-l'heure. En général, je trouve une grande analogie entre les obus à balles de M. Siemens et les obus à balles belges, au moins toutes les excellentes qualités attribuées par MM. Steuerwald et de Man aux premiers, sont également communes aux derniers.

Je me trompe fort, ou l'on ne peut manquer de voir dans ces résultats qui concordent si parfaitement une présomption en faveur de la fusée belge, contrairement à la conclusion qui résume la pensée de MM. Terquem et Favé.

Si maintenant, en présence de tels faits, l'artillerie française, par une raison quelconque, croit devoir préférer une fusée qui n'a que quatre subdivisions, la fusée belge se prêterait à cette modification avec d'autant plus de succès, qu'on serait alors à même de donner au corps de la fusée une solidité plus grande encore qu'il n'a actuellement. A cette fin, il ne s'agirait que de renforcer la plaque de métal portant l'échelle, aux endroits qui doivent rester intacts, et alors les parties destinées à être enlevées par le ciseau, se distingueraient d'autant mieux entre elles. La fusée donnerait donc, la durée entière y comprise, cinq distances d'éclatement.

Une autre modification de la fusée a déjà été essayée à

proeven, de oorzaak van het te vroeg springen der granaten meenen te ontdekker. Naar deze inzigten, had hy vele proeven genomen, en het eindelijk zoo ver gebragt, dat de meeste gebreken, welke deze projectielen aankleefden, geheel waren opgeheven. Onder de door hem ingevoerde verbeteringen behoort ook de uit eene metaal vermenging gegoten buis, grootendeels in gedaante en inrigting gevolgd naar die van den kapitein in belgische dienst, Bormann (Voyez le journal hollandais précité, page 52).

Brasschaet, en 1843, par une commission d'artillerie. Cette fusée permettait de faire éclater le projectile à douze distances intermédiaires, d'une demi-seconde de durée de différence. Elle était disposée comme la fig. 3 l'indique, à l'exception que j'ai ici, pour me rapprocher davantage de la simplicité voulue, supprimé les subdivisions qui portaient les chiffres impairs, de sorte que la fusée donne *sept* distances d'explosion seulement, et aux durées de 2, 4, 6, 8, 12 et 14 demi-secondes.

Les six points intermédiaires de l'échelle sont formés par autant de creux légèrement tronc-coniques et d'un millimètre environ de profondeur. La chambre *a*, dans laquelle sont placés le point initial de la fusée et l'amorce, n'est pas fermée d'une simple plaque en plomb, mais bien d'une plaque du même métal formant, au-dessus du centre de la fusée, une saillie creuse de la forme d'une capsule et qui déborde la surface de l'échelle de quelques millimètres. Ce mode de fermer le foyer en question, a pour but d'épargner la peine de décoiffer la fusée pour la durée entière. Le courant de gaz qui pénètre, par le vent du projectile enlève la partie supérieure de cette saillie et met le feu à l'amorce qui enflamme naturellement au même instant la fusée à ce point. Pour ouvrir la fusée aux points intermédiaires, on se sert d'un foret en acier fondu de la forme d'une tarière, représenté par la fig. 4, du diamètre constant (de 5mm, par exemple), pour lequel l'emplacement de ces points a été calculé. Les tranches du foret, au bout de sa tige, forment une pyramide triangulaire de moindre hauteur que la profondeur des creux, afin de diriger l'axe du foret sur le centre du creux. Pour mettre la composition à nu, on enlève la faible couche de métal qui forme le fond du creux, en tenant le foret ferme dans la main et en forant

avec un mouvement de va et vient. La composition, réduite en poussière, reste dans le creux ainsi approfondi et sert d'amorce. On conçoit que la profondeur du creux foré n'entre pour rien dans le réglage de la fusée, mais que son diamètre seul détermine la durée de la fusée.

L'opération du forage s'exécute avec une grande facilité, en un clin d'œil.

Par suite de ces dispositions, il me semble que le tir des obus à balles est réduit à sa plus grande simplicité; savoir :

1° Au tir à la distance exigeant la durée entière de la fusée, la pièce est chargée sans toucher à la fusée ; et

2° Au tir d'une distance intermédiaire, on n'a qu'à exécuter l'opération précitée du forage de la fusée au point indiqué par la hausse.

Si l'on croyait que les canonniers pussent se tromper encore pendant l'action sur la position du point intermédiaire de la fusée, qu'on vienne alors à leur aide par une bande circulaire en papier noir, collée sur l'obus autour de la fusée et munie des chiffres et des traits imprimés en blanc. Par cette bande, on satisferait au désir de ceux qui aiment voir indiquées sur le projectile les distances.

Quant à la disposition qui a pour but de mettre à l'amorce non décoiffée le feu par la charge de la pièce, un tir d'épreuve de dix coups d'obus de 15 centimètres de l'obusier long avec 1 k. de poudre de charge, et à toute volée, a eu lieu avec plein succès à Brasschaet, en 1843, devant la commission déjà mentionnée. Il est manifeste que cette disposition est également applicable à la fusée de la forme fig. 1.

C'est ici le lieu de relever la remarque en apparence très plausible, que le général Decker a faite dans son ouvrage, *Die Shrapnels*, relativement à l'usage des instruments en acier

pour régler la durée des fusées, en prétendant que tout foret peut se rouiller, se briser, produire des éclats dans la masse de la composition, éclats qui nécessairement donneront une autre durée à la fusée que celle voulue; les deux premiers inconvénients sont faciles à éviter, le dernier n'existe pas pour la fusée métallique.

Après les explications qui précèdent je ne sais si on verra encore une raison pour que la fusée belge doive rendre l'erreur plus fréquente que la fusée anglaise ; pour moi, au contraire, je crois qu'il est à présumer qu'elle la réduira au minimum.

A défaut de renseignements précis sur la pratique anglaise, je ne puis dire si les chances de ratés et d'une explosion intempestive sont plus grandes pour la fusée belge que pour la fusée anglaise, mais les résultats du tir obtenus en Belgique, prouvent au moins, qu'on aurait tort de se préoccuper à cet égard. Pour appuyer cette assertion, je ne citerai que le résultat du tir des obus à balles du calibre de 12 obtenus au polygone de Brasschaet, en 1845. Sur *cent* coups d'obus à balles tirés pendant toute la campagne, *quatre* seulement n'ont pas produit l'effet voulu sur la cible. Ces projectiles furent lancés par des canons de 12 de campagne avec la charge de 2 k. de poudre, sur une cible ordinaire de 30^{m} de largeur et de 2^{m} 83 de hauteur, et en sorte que 16 ont été tirés à chacune des six distances de 600, 800, 1,000, 1,200, 1,400 et 1,600 pas, et 4 de nouveau à la distance de 600 pas. Des quatre coups qui n'ont pas réussi, un, à 1,400 pas, a manqué par suite d'une explosion intempestive et prématurée du projectile, le seul coup sur les cent dont l'effet a été nul

sur la cible; les trois autres, dont un à 800, un à 1200 et un à 1,400 pas, n'ont pas produit l'effet voulu parce que l'obus à balles a éclaté dans la butte en terre qui était placée derrière la cible, toutefois après avoir *traversé* celle-ci.

Au document officiel qui cite ce fait, il n'est pas mentionné si la non-réussite de ces coups doit être attribuée uniquement à la fusée, ou si d'autres causes l'ont déterminée; mais il y est constaté que les quatre-vingt-seize autres coups ont produit les resultats les plus satisfaisants. Ces résultats sont d'une importance d'autant plus grande que le tir a eu lieu avec de fréquentes interruptions.

Pour ceux à qui le cas précité d'une explosion intempestive pourrait encore inspirer la moindre inquiétude, je ferai observer: que le corps de la fusée, sauf le renfoncement déjà mentionné, pourrait au besoin, être coulé d'un métal plus dur que l'alliage, en étain pur, par exemple; qu'il est même très probable qu'en adoptant le principe d'ouvrir la fusée au moyen du foret, le corps pourrait être confectionné, ou en partie ou en entier, en cuivre rouge, sans aucun autre inconvénient, que celui d'un prix un peu plus élevé. Mais je ne pense pas qu'il soit jamais nécessaire de pousser la précaution jusqu'à ce point, puisqu'il est inutile de tirer les obus à balles avec des charges plus fortes que le 1/3 du poids du projectile.

MM. Terquem et Favé disent que la confection de la fusée belge n'est ni coûteuse ni dangereuse, je ne puis que confirmer cette opinion, en ajoutant que la confection est en outre facile et expéditive, mais qu'elle exige une surveillance active et éclairée comme la confection de toute autre fusée propre au tir de l'obus à balles. Le prix de la fusée en alliage, modèles fig. 1 et fig. 3, n'a pas dépassé en Belgique la modique somme de quinze centimes.

La propriété que possède la fusée métallique d'être insensible aux changements de l'atmosphère, me paraît être de quelque importance, notamment pour les artilleries qui sont appelées à combattre dans les climats chauds, comme l'artillerie française en Afrique, l'artillerie anglaise aux Indes, etc.

Tout ce que je viens d'exposer établit que les expériences belges ont porté sur des obus de plusieurs calibres, et que la fusée métallique a été soumise non-seulement en Belgique, mais chez d'autres puissances, à des épreuves assez multipliées, pour qu'on puisse les considérer comme concluantes.

J'ai cherché à montrer que cette fusée métallique, ou la fusée belge, permet de varier les distances d'explosion sans exiger une précision autre que celle nécessaire pour toute fusée jouissant de la même propriété; qu'elle est d'une exécution simple, d'un emploi facile, et qu'elle répond enfin à toutes les exigences du service.

Si je réussis à faire partager ma conviction à cet égard, j'aurai à remercier MM. Terquem et Favé de m'avoir fourni l'occasion de propager des idées que je crois utiles aux progrès de l'artillerie.

BORMANN,
Lieutenant-colonel d'artillerie.

(*La suite au prochain numéro.*)

TRAITÉ DES BOMBARDEMENTS

OBSERVATIONS DE L'ÉDITEUR.

Il y a de grandes questions militaires qui sommeillent encore dans les livres : l'auteur du Traité des bombardements a pris à tâche de nous le prouver. Les conséquences qu'il tire de ses recherches sont tellement opposées à tout ce qui est enseigné dans les écoles, que l'on serait tenté de croire que son jugement n'est pas sain, si chacun ne se trouvait à même d'apprécier la force de ses raisonnements, et si les faits qu'il produit à l'appui de ses idées n'étaient aussi positifs et aussi multipliés.

Nous avons déjà fait passer sous les yeux de nos lecteurs le commencement de sa première partie, dans laquelle il réfute les opinions défavorables à l'emploi des procédés incendiaires; nous achevons aujourd'hui cette discussion, mais nous ne suivrons pas l'auteur dans la reproduction de tous les faits sur lesquels il s'appuie, pour prouver les vérités que renferme son premier livre. Nous nous contenterons, afin de donner une idée de la manière dont il discute les événements et présente les éléments de sa conviction, d'emprunter à la partie de son travail, relative aux guerres de la république, le récit de quatre siéges dans lesquels les bombes furent lancées contre les maisons. Les deux premiers exemples, ceux de Lille et Thionville, en 1792, sont continuellement cités

par d'Arçon, Carnot et toute leur école, pour prouver l'inefficacité absolue des bombardements. Les deux derniers faits que nous offrirons à nos lecteurs sont les siéges de Charleroi et de Maëstricht, en 1794. Nous renvoyons, pour le surplus, à la lecture de l'ouvrage, et nous nous bornons à cette seule remarque, c'est que toutes les fois que l'auteur en a eu le choix, il a préféré les relations écrites par des officiers du génie. C'est une garantie d'exactitude que personne ne saurait suspecter.

TRAITÉ DES BOMBARDEMENTS.

La place a la forme d'un octogone, dont le grand axe est environ de 800 mètres et le petit de 600. La surface, occupée par les édifices, est moindre que 360,000 mètres carrés. Le nombre des mortiers des assiégeants était de onze, qui faisaient feu de la première parallèle. Pour que le bombardement fût le plus violent possible, chaque bouche à feu tirant cent bombes par jour, la ville aurait dû en recevoir plus de 80,000 dans la durée du siége, ce qui réparti sur la surface, donne une bombe par carré de deux mètres de côté. Une pareille grêle aurait dû faire de nombreuses victimes, et détruire une bonne partie de la population qui est de 4,000 habitants. D'Arçon nous affirme qu'il n'y eût que *cinq* personnes tuées ou blessées par accident, quoique les citoyens n'eussent pas d'abri. (1re partie.)

C'est tout simplement une absurdité; et nous pouvons hardiment conclure qu'une perte aussi légère n'a pu être occasionnée que par un bombardement beaucoup moins long et moins terrible qu'on le prétend.

Si l'on consulte en effet le *journal de ce siége, publié en* 1702, on reconnaîtra que les édifices n'ont

reçu de bombes que *pendant dix jours* (1). On n'a pas lancé un seul boulet rouge, ce qui prouve que l'on n'en voulait pas aux maisons; et nous sommes convaincus que quelques projectiles creux ne parvinrent jusqu'à elles, que par suite des déviations longitudinales d'un tir partant d'une grande distance. Dans les trois premières semaines qui suivirent l'ouverture du feu, les bombes tombaient dans le quartier adjacent aux attaques; si plus tard on augmenta leur portée, ce fut sans doute pour éviter qu'il n'en vînt quelques-unes sur la tête des assiégeants, alors fort rapprochés des glacis. Voilà donc cet effroyable bombardement réduit à l'effet produit par des projectiles égarés ; aussi, n'est-il pas étonnant que dans le résumé que le journal donne des travaux et des pertes de l'assiégé, on ne fasse aucune mention des dégâts si insignifiants, occasionnés par les bombes.

C'est en présentant les évènements sous un jour aussi faux, que l'on parvient à discréditer un système aux yeux des lecteurs qui ne pénètrent pas au fond des choses ; et le nombre de ces lecteurs est très considérable. Qu'un professeur énonce un fait de ce

(1) Les 9, 10 et 19 juillet, le 2 août, les 10, 11, 12, 18, 25 et 26 du même mois. Une bombe mit le feu aux casernes de la Porte de France; et la garnison, malgré toute sa bravoure, ne put jamais l'éteindre, à cause de la quantité de bombes qu'on y jetait encore. (Journal, page 81.)

genre dans son cours, et qu'il édifie là-dessus une doctrine, en l'appuyant de l'autorité de Vauban et de Bousmard, aucun de ses élèves n'aura certes la pensée de le contredire ou de vérifier son assertion: la doctrine viendra prendre place au nombre des idées reçues; c'est ainsi que se propagent des opinions erronnées, et dont les conséquences pourraient, dans certains cas, devenir funestes au pays.

Nous n'avons pu trouver aucun document sur l'attaque d'Audaye, sans doute à cause du peu d'importance de ce fait militaire. Il y a évidemment de l'exagération dans cette durée de quarante-huit jours; peut-être aura-t-on confondu le blocus avec le bombardement; peut-être aussi les ressources de l'assiégeant étaient-elles très-faibles; et la garnison, seule dans le fort et pourvue de bons abris, aura-t-elle eu peu de compte à tenir des projectiles. Quoiqu'il en soit, on aurait grand tort de vouloir tirer de ce fait aucune conclusion sur la résistance qu'une grande ville pourrait opposer à un bombardement.

Le colonel Jones, qui s'est basé sur des raisonnements et des faits inexacts, exagère donc beaucoup les approvisionnements nécessaires pour incendier une place. Nous sommes convaincus que la consommation en sera généralement moindre que dans un siége, pourvu que l'on se conforme aux principes qui seront développés dans la troisième partie.

Si l'on ne considérait que les intérêts de l'humanité, un tel genre d'attaque devrait être abandonné pour jamais. Les maux qu'il entraîne ne sauraient être imaginés par ceux qui n'en ont pas été les témoins ; ses effets tombent de la manière la plus cruelle sur les habitants ; les vieillards, les femmes, les infirmes, les faibles, sont ceux qui en souffrent le plus.

Nous croyons avoir déjà fait justice de ces déclamations, et suffisamment prouvé que ces intéressantes personnes, qui, malgré ce qu'en dit l'auteur, ne souffrent pas plus du bombardement que les autres citoyens, auraient beaucoup plus à se plaindre d'un blocus, et même d'un siége très régulier, qui se prolongeant outre mesure, les condamnerait toutes sans exception, à supporter les horreurs de la faim, leur laissant de plus en perspective la crainte de voir la ville prise d'assaut, et de tomber à la discrétion du vainqueur.

Le cœur s'indigne à l'idée que les efforts de l'industrie sont tournés vers la destruction !...

C'est une banalité que l'on est surpris de voir sortir de la plume d'un officier : comme si cette phrase n'était pas applicable à toute espèce d'invention et d'action de guerre, spécialement aux siéges, où l'homme tire de son expérience et de sa sagacité, tout le parti possible pour exterminer son semblable !

Tous, tant que nous sommes, qui cherchons à perfectionner les instruments de mort, nous nous

ferions horreur à nous mêmes, si nous n'étions soutenus dans nos travaux par cette pensée, que travailler à rendre les machines et les opérations militaires plus homicides, c'est travailler pour la grande cause de l'humanité; car c'est inspirer aux masses plus d'éloignement pour la guerre, par le sentiment des maux qui en pourraient résulter.

Combien les annales de l'Angleterre seraient-elles plus glorieuses, si les historiens pouvaient dire à la postérité : « La flotte danoise donnait une grande jalousie aux Anglais; craignant de la voir tomber dans les mains des Français, qui s'en seraient servis contre eux, ils demandèrent au gouvernement danois de mettre cette flotte hors des atteintes de leur ennemi: Cette demande étant restée sans effet, la Grande-Bretagne, par une attaque puissante et bien dirigée, s'empara de la flotte, sans avoir causé aucun dommage aux paisibles habitants ou détruit une seule habitation particulière. » L'attaque faite de cette manière, eût offert un succès bien plus assuré que le bombardement qui eut lieu, si l'expédition eût été approvisionnée du matériel nécessaire; et alors personne au monde n'eût élevé la voix pour la blâmer d'une telle entreprise.

Le colonel est encore ici dans une grande erreur : il y a eu en effet, dans l'expédition contre Copenhague en 1807, une flétrissure, dont le gouvernement anglais de cette époque ne se lavera jamais aux yeux des honnêtes gens. C'est la destruction portée trai-

treusement dans un pays avec lequel il était en pleine paix. Un pareil acte est en lui-même injustifiable, et ce n'est point la forme dans laquelle il a été commis, qui peut lui ajouter ou en retrancher la moindre gravité. Le siége en règle n'eût jamais été considéré comme une circonstance atténuante; et quoi qu'en dise le colonel Jones, les lenteurs d'un pareil siége, en donnant aux Danois le temps de se reconnaître, et à leurs alliés le temps de les secourir, eussent pu compromettre le succès d'une opération de ce genre, qui appartient à la classe de celles avec lesquelles on est toujours bien aise d'en finir promptement, ne fût-ce que pour en avoir plutôt la conscience nette. Sous ce rapport, le ministère britannique a très bien fait de préférer le bombardement.

L'auteur termine son article par la citation d'une partie de celui de Bousmard, sur la bourgeoisie; comme nous l'avons reproduit dans son entier, nous allons poursuivre l'examen des auteurs qui ont traité la question qui nous occupe.

NOISET SAINT-PAUL.

—

Parmi les officiers du génie qui ont écrit sur la fortification, celui-ci est le seul qui ait parlé des bom-

bardements avec sang-froid, et nous ait même laissé des préceptes sur la matière. Il est vrai que son ouvrage date de 1811, époque à laquelle les bombardements multipliés depuis longtemps, frappaient assez vivement les imaginations par leurs brillants résultats, pour que l'on crût en devoir tenir quelque compte, et que nul n'osât avoir la pensée qu'ils étaient inefficaces : on est devenu plus hardi depuis la paix.

Noiset Saint-Paul divise les attaques de ce genre en deux espèces :

Le bombardement irrégulier, dit-il, est une espèce de coup de main ; il est la suite d'un établissement de mortiers faits à la hâte, vis-à-vis un des côtés de la place, par un corps de troupes trop faible pour l'investir, mais capable de maintenir la garnison. Il faut alors brusquer l'opération et ne pas laisser aux défenseurs le temps de se reconnaître.

C'est de cette manière que Lille fut attaquée en 1792 ; c'est ainsi que les Français, s'ils avaient à faire une invasion dans un pays voisin, pourraient, au commencement des hostilités et lorsque les garnisons ne sont pas encore aguerries, prendre plus d'une forteresse, surtout dans les états où dominent l'esprit mercantile et l'influence bourgeoise.

Le bombardement régulier est celui qui se combine avec un blocus ou un siége, suivant les moyens dont on peut disposer.

L'auteur reconnait qu'une semblable opération dirigée avec méthode et intelligence, conduit à un résultat plus certain que le simple blocus ou le bombardement régulier.

Maëstricht, en 1794; Valence, en 1812; Dantzig, en 1813, furent réduits par des moyens de ce genre, qui trouveraient encore les plus heureuses applications dans l'avenir.

Voici maintenant les préceptes que donne Noisét Saint-Paul, pour mener les bombardements à bonne fin :

Lorsqu'on est le maître de diriger les attaques à sa volonté, on les porte de préférence sur les lieux où l'on sait qu'il y a des magasins de subsistance, des dépôts de poudre et de munition, mais surtout sur les quartiers populeux...

Nous suspendons ici la citation pour inviter nos lecteurs à remarquer les développements qui suivent :

Ce n'est pas sur les habitations des gens riches, sur les hôtels qu'il faut tirer ; les propriétaires aisés ne sont pas portés à la révolte ; ils ne pourront que perdre dans une émeute populaire, et loin de la provoquer, leur intérêt les porte à maintenir l'ordre. D'un autre côté, la perte de leur demeure ne leur ôte pas les moyens d'exister ; ils trouvent aisément, à raison de leur fortune, des parents, des amis où se retirer. Il n'en est pas de même du peuple proprement dit ; son habitation renversée, ses vivres détruits, ses effets brûlés. il ne sait

où se réfugier, où trouver de quoi faire subsister sa famille; il erre dans les rues, à la merci de toutes les misères, de toutes les souffrances; il ne sait que faire, où aller, et la révolte est pour lui une ressource qui lui promet la fin de ses maux. Et puis, en ménageant les gens riches, le peuple, toujours soupçonneux, s'imagine qu'ils sont de connivence avec vous, ce qui l'irrite contre eux, l'aigrit, et amène des rixes qui ne sauraient que vous être favorables. Enfin, les gens riches ne seraient jamais à la charge de la garnison; il n'en est pas de même des pauvres; lorsqu'ils n'ont plus rien, il faut les nourrir.

Aux hommes élevés dès leur enfance, comme nous le sommes tous, dans des idées de charité, de bienveillance pour les malheureux, des conseils aussi abominables ne peuvent inspirer qu'horreur et dégoût! Pour nous expliquer comment un de nos contemporains a pu de sang-froid émettre de pareils principes, nous sommes forcés de suspecter sa sincérité: c'est le plus grand honneur que nous puissions lui faire. Nous dirons donc que cet officier, non moins mécontent que d'Arçon et Carnot de voir prévaloir ce mode de réduction des places, a voulu, sous le prétexte d'en donner les principes, en éloigner ses lecteurs, et soulever contre ce système tout ce qu'ils ont dans le cœur de sentiments humains. Mais, heureusement, la marche qu'il prescrit serait aussi maladroite que cruelle. En la suivant, comme le firent à

Lille les Autrichiens, qui dirigèrent leurs coups sur le quartier Saint-Sauveur, asile des indigents, on ne remplirait nullement l'objet que l'on se propose. Les riches, qui ont par-dessus tout l'instinct de leur conservation, à défaut de philanthropie, s'empresseraient, pour éviter le désespoir du peuple, de lui ouvrir leurs hôtels que l'on ménage. Un gouverneur habile ne manquerait pas de profiter de cette barbarie de l'ennemi, pour exciter l'indignation de toutes les classes du peuple, et déterminer chacun à périr, plutôt que de se mettre à la merci d'un vainqueur, pour lequel l'indigence et le malheur ne sont pas choses sacrées. Ainsi, par sa conduite inintelligente, l'assiégeant tournerait contre lui, ceux parmi lesquels il voulait se créer des auxiliaires.

Ce n'est point avec une semblable pensée, qu'un bombardement nous semble devoir être entrepris, pour présenter les plus grandes chances de succès. Sur le refus d'obtempérer aux sommations qu'il aura adressées au gouverneur et à l'autorité civile, le général commandant l'armée de siége ouvrira le feu de ses batteries, disposées, autant que possible, de façon que les coups atteignent la ville entière. Riches et pauvres, tous seront égaux devant ses projectiles; et s'il fait tirer sur les quartiers populeux, ce sera pour prouver que *là-même*, il n'y a point d'asile assuré

contre son attaque, point de retraite à l'abri de ses bombes. Il ne respectera pas l'hôtel de l'homme opulent; car, les malheurs qui arrivent à cette classe, ont le privilége de frapper plus vivement les esprits, que les maux qu'éprouvent les classes inférieures, accoutumées à souffrir. Le but de l'assiégeant n'est pas de semer la discorde dans la population, mais bien de la faire s'insurger comme un seul homme contre les défenseurs de là place, et de donner des chefs à la multitude. Si les instances des riches n'ont rien pu sur le gouverneur, la popularité que leurs démarches leur auront procurée, sera profitable à l'ennemi. Ils soulèveront les masses, se mettront à leur tête; et s'ils ne peuvent séduire en tout ou en partie la garnison fatiguée elle-même de recevoir des bombes, ils finiront par la dominer et s'emparer des portes qu'ils ouvriront aux vainqueurs.

Tels sont les faits qui se passeront ordinairement dans une grande ville, bombardée avec persévérance et activité.

WENZELL.

—

Ce capitaine prussien, professeur à l'école de l'artillerie et du génie, a publié, en 1824, un gros volume, sur l'attaque et la défense des places. Les bom,

bardements n'ont pas trouvé grâce devant lui, et il se borne aux lignes suivantes, sur les opérations incendiaires:

Si l'on se contente de bombarder, on doit bien couvrir ses canonniers avec des épaulements, des levées de terre, et l'on s'assure contre les sorties par des réserves (1).

Quant à la défense, après quelques lignes sur les précautions à prendre contre les incendies, pour la sûreté des portes, des écluses, etc. :

Un bombardement, ajoute-t-il, ne portera aucun commandant qui a de l'honneur à capituler. S'effrayer d'une pareille attaque serait folie (2). Cependant, l'incendie des magasins réunis sur le même point, l'extrême faiblesse de la garnison, le mécontentement de la bourgeoisie et sa grande force, la lâcheté du gouverneur et des troupes, la discorde, etc., son autant de motifs qui pourront amener un pareil dénouement. Il dépend du gouverneur d'éviter ou d'annuler une partie de ces obstacles à une bonne défense.

Tout le reste des 1045 pages, est employé à décrire, avec de grands détails, l'attaque et la défense régu-

(1) Will man nur bombardiren, so decke man seine Geschütze gut durch Brustwehren, Höhen, ꝛc., und sichere sie durch Reserven gegen jeden Ausfall.

(2) ..... Denn ein Bombardement der Wälle wird keinen Commandanten zur Ubergabe bringen, der voll Ehrgefühl ist.— Ein solches Bombardement zu beantworten wäre Thorheit!

lière, la guerre souterraine, etc. Quand nous aurons fait voir, en notre deuxième partie, quelle large place ont prise les bombardements dans l'histoire des dernières guerres en général, et de la campagne de Prusse en particulier, on sera surpris que cet auteur n'ait consacré qu'un très petit nombre de lignes à un système qui fut si désastreux pour son pays.

PASLEY.

Dès 1812, le corps des artisans royaux, c'est ainsi que l'on désignait les troupes du génie en Angleterre, prit le nom de sapeurs et mineurs royaux. C'est de cette époque que datent les perfectionnements qui eurent lieu dans l'instruction des jeunes officiers et soldats de ce corps, sous l'administration de lord Mulgrave, maître général de l'ordonnance. Alors fut établie l'école de Chatham, dont un de ses derniers directeurs, C.-W. Pasley, colonel du génie, aujourd'hui général, a récemment publié un traité complet des opérations pratiques d'un siége, jusques et compris l'établissement de la seconde parallèle (1).

La lecture de cet ouvrage nous a prouvé que l'in-

(1) Rules chiefly deduced from experiment for conducting the practical operations of a siege; London, 1841.

génieur J. Jones, jouit en Angleterre de la réputation que lui méritent ses services et écrits. Le gouvernement a secondé ses vues sur l'accroissement du corps du génie. Nous savions déjà qu'en 1814, le général Wellington avait fait attacher à chaque division de son armée une brigade de ce corps, qui consistait en une compagnie de sapeurs ou de mineurs, avec des conducteurs, des attelages et des charriots en quantité suffisante pour donner du travail à cinq cents hommes (2). Par suite de l'adoption de ces mêmes idées, l'équipage de siége destiné à l'attaque de Bayonne se montait à 119 pièces de gros calibres et 20 mortiers Coéhorn. Mais, au grand chagrin des ingénieurs anglais, la guerre finit avant qu'ils eussent pu faire usage d'aussi puissantes ressources.

Le colonel Pasley, par sa position en quelque sorte officielle, nous semblait devoir formuler dans son ouvrage, d'une manière plus ou moins directe, la pensée actuelle du gouvernement britannique sur les bombardements ; aussi n'est-ce pas sans quelque curiosité que nous en avons abordé la lecture. Nous y avons vainement cherché des doléances analogues à celles du colonel Jones contre ce système d'attaque, et quelque chose qui annonçât un parti pris par l'An-

(2) Dupin : Voyage dans la Grande-Bretagne, force militaire.

gleterre, d'y renoncer pour toujours. Le peu d lignes qui suivent, nous donnent à peu près tout c que dit l'auteur sur ce sujet :

Quand un siége a été résolu, l'un des objets les plus digne de considération est de décider quelle sera la quantité d'artillerie et de munitions dont on fera usage, et les moyens qu l'on emploiera pour les faire parvenir de la côte ou de la plac qui sert de principal dépôt jusqu'au lieu de l'action ; si l'o se servira de transport par terre ou par eau, ou de tous deu à la fois. *Quand les moyens de transport abondent, il peut quelquefois être convenable d'écraser une forteresse importante sou un excès d'artillerie* (1). Si ces moyens sont, au contraire, fort restreints, comme on en a vu toujours l'exemple dans les siéges de terre entrepris par l'armée anglaise dans les guerres de la Péninsule, il peut souvent être tout-à-fait indispensable d'agir avec une beaucoup moindre quantité d'artillerie qu'on ne pourrait le désirer sous d'autres rapports.

Il nous semble évident, d'après cet article, que les Anglais n'ont point renoncé pour l'avenir aux bombardements ; et en effet, ils ont trop souvent employé ce système avec succès, pour vouloir en croire le colonel Jones sur son inefficacité, ou se laisser attendrir sur les maux qui en pourraient résulter pour l'espèce humaine.

Avant de quitter cet auteur, nous allons citer un

(1) When the means of transport abound, it may sometimes be proper to overwhelm an important fortress by excess of artillery.

passage de Carnot relatif à un genre de bombardement particulier à cette nation, ou du moins dont elle s'est servie beaucoup plus fréquemment que les autres.

Les Anglais ont souvent bombardé plusieurs de nos places maritimes, sans jamais y faire de grands dégâts. Le Havre notamment a été différentes fois bombardé par eux, particulièrement à deux reprises, en 1759 ; et quoiqu'il y eût beaucoup de maisons en bois, l'exacte surveillance qu'on y a mise a prévenu tous les accidents.

Nous devons établir une distinction entre les bombardements par terre et par mer. On affecte quelquefois de les confondre, et l'on produit des exemples de ces derniers, comme preuve contre le système en général. Carnot n'y a pas manqué dans son traité sur la défense, auquel nous avons emprunté cette citation. Remarquons toutefois avec d'Arçon (1), qu'il n'y a aucun fonds à faire sur le tir de mortiers installés dans des galiotes soumises aux oscillations des moindres vagues, et qui ne peuvent agir avec quelque justesse, que dans les circonstances rares où la mer est aussi calme que la surface d'un étang. L'incertitude du tir devient encore bien plus grande, quand il s'agit de projeter des bombes sur un terrain spacieux

(1) Conseil de guerre privé sur l'évènement de Gibraltar, 1785.

et peu couvert d'ouvrages et d'édifices, comme étaient Gibraltar et Weichselmünde, près Dantzig.

En 1782, le feu des batteries flottantes de d'Arçon sous Gibraltar, et qui était pourtant un tir horizontal, ne tua aux Anglais que seize hommes et ne leur en blessa que soixante-huit. Le nombre de coups tirés peut s'évaluer à cinq mille, et la distance des batteries était d'environ neuf cents mètres.

(DRINKWATER.)

Les ouvrages de Weichselmünde, nous dit le capitaine d'Artois, furent cinq fois bombardés en 1813 par la flotte anglo-russe, et l'on a estimé qu'elle a tiré 35,000 coups de toute espèce dans ces différentes affaires. On a calculé que chaque coup de canon devait coûter à l'ennemi 30 francs, et chaque bombe lancée 100 francs. La dépense serait de 870,000 francs pour les boulets et 600,000 francs pour les bombes; en tout 1,470,000 francs. Il faut ajouter, en outre, les canonnières qui ont sauté et coulé à fond; celles qui ont été maltraitées, etc., pour avoir une idée des sacrifices que fit inutilement l'amiral russe.

Les Français n'éprouvèrent que de très légères pertes matérielles, et n'eurent dans ces attaques que *six* hommes de tués et *douze* de blessés.

Nous pouvons ajouter à ses exemples celui de Cagliari, vainement attaqué en 1793 par l'amiral Truguet: celui d'Ancône en 1799, où les navires russes

et turcs ne firent aucun mal à la ville, et s'atteignirent quelquefois entre eux; le feu des vaisseaux anglais sous les murs de Tarragone, en juin 1811; enfin, celui de la flotte française sur Alger, en juillet 1830.

Ce genre d'attaque contre une place, se bornant d'ailleurs presque toujours à inquiéter une partie de l'enceinte, entre dans la classe des opérations que nous considérons comme vicieuses. Nous donnons donc, sur ce point, toute raison à nos adversaires, et nous ne nous occuperons plus de ce cas particulier, qui du reste est une affaire de marine. Nous reconnaîtrons pourtant volontiers, que dans ces derniers temps, le tir incendiaire des vaisseaux a beaucoup gagné sous le rapport de la justesse et de l'efficacité, par la substitution des platines aux boutefeux, et par l'adoption des obusiers Paixhans. Les bombardements heureux de Saint-Jean-d'Ulloa, Tanger et Mogador, en sont la preuve.

LE GÉNÉRAL DUVIVIER.

—

Un homme dont nous honorons les sentiments et le caractère, et qui doit à son mérite personnel bien plus qu'à la fortune, la haute position à laquelle il est parvenu, depuis qu'il a quitté le corps du génie,

le général Duvivier nous semble dans une profonde erreur, quand il s'exprime en ces termes sur le système des bombardements :

L'histoire offre fréquemment l'exemple d'armées puissantes en hommes et en artillerie qui tentèrent de se rendre promptement maîtresses de places de toutes grandeurs, en versant sur celles-ci des tourmentes de projectiles; ou bien qui, aux travaux méthodiques des siéges, ajoutèrent le même emploi d'un immense nombre de projectiles contre les maisons et les édifices, — Les résultats obtenus dans toutes ces circonstances, ont amené depuis bien longtemps les hommes de guerre les plus habiles à en tirer comme conséquence la maxime suivante : Qu'un bombardement (ce mot s'applique à l'emploi de tous projectiles quelconques, dans le but d'incendier ou de détruire les maisons mêmes) peut être essayé le premier jour pour tâter les habitants; mais que si dans les vingt-quatre premières heures, il n'amène pas la reddition, il faut le discontinuer et ne s'occuper que de la conduite même du siége, car il n'accélèrerait en rien la chûte de la place. — C'est qu'en réalité tous ces bombardements produisent peu de mal, quand toutes les précautions sont bien prises. Au lieu de transcrire ici l'histoire de tant de siéges à bombardement, que chacun peut se procurer, je rapporterai un fait que j'ai vu.....

Si l'on en croit le même auteur, le général Haxo avait l'idée la plus défavorable de ce système : « Ce n'est pas lui, » est-il dit dans le discours au peuple sur les fortifications de Paris « qui aurait pensé à un

bombardement en grand par l'ennemi, lui, surtout, qui savait mieux qu'un autre que *bombardement* et *absurdité* sont synonymes ! »

Nous mettrons bientôt nos lecteurs à même d'en juger.

LES PROFESSEURS DE FORTIFICATION AUX ÉCOLES MILITAIRES.

—

Tous les cours qui se rattachent à la fortification sont naturellement confiés à des officiers qui appartiennent au corps du génie. Ces officiers portent trop de respect à leurs illustres prédécesseurs. pour oser contredire leurs opinions, et d'ailleurs ont les mains liées par leurs programmes. On chercherait en vain dans leurs leçons la moindre donnée sur les bombardements : si ce mot est prononcé une seule fois devant leurs élèves, ce ne peut être que pour réprouver le système comme atroce, impuissant et tombé dans l'oubli.

Quand on réfléchit à la manière dont se forment en nous les convictions, on ne doit pas s'étonner qu'une opinion qui nous est présentée dès notre jeune âge, sous l'autorité d'un habile professeur, s'infiltre profondément dans toutes nos têtes, et soit classée parmi

nous au rang de ces principes à l'abri de toute contestation. Mais une idée fausse, doit à la longue produire de fâcheuses conséquences.

Supposons qu'un officier général, élevé dans une de ces écoles, se trouve à la tête d'une armée au moment où elle entre en campagne. Ne serait-il pas possible que la crainte chimérique de ternir sa réputation, d'encourir le reproche de cruauté, de consommer inutilement son temps et ses projectiles, l'empêchât de bombarder une ou plusieurs places qu'il eût ainsi très facilement emportées, et fît perdre à la France une occasion de succès pour ses armes et d'accroissement pour son territoire?

Le gouverneur d'une place française, se rappelant les enseignements de sa jeunesse, ne pourrait-il pas prendre en trop vive compassion le sort de ces bourgeois, qu'un *barbare* ennemi menace d'écraser, et se rendre avant le dernier moment, pour leur éviter des calamités qui faisaient si douloureusement gémir ses maitres, et que ceux-ci voulaient leur épargner à tout prix, même en proscrivant les bombardements ?

Si la lecture de ce traité pouvait exercer quelque influence sur des officiers placés dans d'aussi graves circonstances et leur faire mieux comprendre leurs devoirs, combien nous nous estimerions heureux de l'avoir écrit !

TRAITÉ DES BOMBARDEMENTS.

DEUXIÈME PARTIE.

C'est une tâche bien difficile que celle que nous nous sommes imposée : il s'agit de lutter contre des doctrines professées dans nos écoles depuis qu'elles existent, et d'ébranler des convictions que nous avons acquises, tous tant que nous sommes, dès nos premiers pas dans la carrière militaire.

Nous croyons être déjà parvenus à retirer au système des bombardements ce caractère exclusif de barbarie qu'on lui attribue ; et pour cela, nous avons reconnu que d'autres opérations militaires de ce genre, et contre l'emploi desquelles on ne s'est jamais élevé, amenaient presque inévitablement des souffrances plus grandes et surtout plus générales.

On peut, à notre avis, reprocher à l'enseignement des écoles militaires. d'être trop dogmatique et trop avare d'exemples empruntés aux guerres de nos jours. Il est vrai que ces guerres nous offrent une foule d'histoires de places, emportées en dépit de toutes les règles. Le colonel Jones compare sous ce point de vue

nos armées à un torrent dévastateur, et c'est bien en effet le caractère spécial des guerres de la république et de l'empire. Est-il vrai maintenant que ces mêmes circonstances ne se reproduiraient plus à l'avenir? Ce que les étrangers appellent la *furia francese*, est-elle donc éteinte dans toutes nos têtes; et devons-nous systématiquement renoncer à de puissants moyens, qui nous ont valu tant de triomphes, pour l'ancienne et classique méthode, très sûre à la vérité (grâce au talent de nos ingénieurs, quand l'ennemi veut bien leur laisser le temps de poursuivre leurs travaux sans trouble), mais que la grandeur et la mobilité des armées actuelles doivent nous faire considérer comme rarement applicable.

Si les Français, renfermés plus tard dans ces mêmes places qu'ils avaient si facilement conquises, y ont soutenu des siéges mémorables et ont forcé leurs ennemis à développer d'immenses ressources pour les réduire; cela tient non seulement à la bravoure nationale, au sentiment du devoir profondément gravé dans nos cœurs, mais encore à ce que nos soldats s'y trouvaient face à face avec des populations étrangères, dont le sort les préoccupait bien moins que s'ils eussent été forcés de tenir en présence de leurs compatriotes. Cette circonstance est très favorable à l'énergie de la défense et à une résistance prolongée contre les bombardements.

Mais au commencement d'une guerre d'invasion, nous n'aurions pas à lutter avec des garnisons placées dans une position aussi avantageuse pour résister, et les forteresses que nous rencontrerions sur notre route, étant défendues par des soldats de même origine que leurs habitants, se laisseraient plus facilement intimider. C'est surtout alors que nous nous trouverions bien de quelques entreprises audacieuses secondées par des moyens assez considérables, pour pouvoir, à défaut de succès immédiats, se transformer, sans perte de temps, en opérations plus méthodiques.

Voici le moment d'accomplir notre promesse et d'appuyer nos opinions d'un grand nombre de faits. Mais avant d'entrer en matière, nous devons répéter que nous ne nous préoccupons pas de la manière dont on se battait et dont on s'assiégeait du temps des Turenne, des Chamilly, des Villars : c'est pour nos contemporains que nous écrivons ; et nous croyons, avec Gouvion Saint-Cyr, que chaque guerre se modèle sur celle qui l'a immédiatement précédée.

Afin d'éviter le reproche de partialité, de mieux éclairer nos lecteurs et de produire sur eux une impression plus profonde, nous choisirons de préférence nos citations dans les ouvrages écrits par les officiers du génie ; et nous tirerons fort souvent de ces travaux la conséquence que les bombardements ne sont rien moins qu'inefficaces.

GUERRES DE LA RÉPUBLIQUE.

BOMBARDEMENT DE LILLE

Par les Autrichiens, en 1792.

Nous possédons sur cet événement un journal officiel rédigé sous les yeux du conseil de guerre, et de plus une relation du capitaine du génie, depuis général, Marescot : ces documents ne diffèrent essentiellement en rien. Nous laisserons successivement parler les deux narrateurs pour acquérir une idée précise des faits.

La place de Lille, qui n'est fortifiée d'une manière régulière que dans les points accessibles de son enceinte, doit être considérée comme ayant au moins vingt bastions, ce qui donne pour sa garnison un chiffre minimum de dix mille soldats. Il eût fallu pour cerner complètement la ville et entreprendre un siége régulier, que les Autrichiens possédassent une armée de cinquante à soixante mille hommes et six mille chevaux, avec un équipage qui ne pouvait être moindre que cent bouches à feu. Au lieu de cela, le corps

qui vint assiéger Lille en 1792, n'était que de vingt-cinq mille hommes d'infanterie et sept mille chevaux. Aussi ne suffit-il pas à investir la place ; et les portes de Béthune et de Dunkerque furent-elles constamment libres, avantage inappréciable pour une population en cas de bombardement ; car toutes les personnes effrayées ont jusqu'au dernier moment la faculté de se soustraire aux dangers qui les menacent.

D'un autre côté, les deux récits nous apprennent que les Autrichiens, loin d'avoir les 100 bouches à feu nécessaires pour un siége, n'ont fait agir contre la place que 24 canons de gros calibre, 12 mortiers et un petit nombre d'obusiers. On voit combien les moyens en artillerie étaient insuffisants ; et que l'on aurait grand tort de conclure du mauvais succès de cette attaque, qu'un bombardement exécuté avec un plus grand nombre de bouches à feu n'eût point réussi.

Le 26 octobre, on reconnut que l'ennemi avait ouvert la tranchée pendant la nuit, par une communication très éloignée partant du village d'*Hellèmes*. L'extrémité de son travail semblait annoncer le développement de sa parallèle à environ 700 mètres des ouvrages extérieurs du front de la *Noble-Tour*.

Les 27, 28 et 29, les travaux de l'ennemi se bornèrent à faire des dispositions de batteries formidables.

Le 27 septembre, le capitaine du génie Marescot propose à ses chefs de se servir avantageusement du *faubourg des Malades*, comme d'une ligne de contre-approche toute faite, en le joignant avec la place par une tranchée debout, et en fortifiant ses deux têtes et toutes ses issues. Ce travail devait prendre à revers les cheminements de l'ennemi vers la porte de *Fives*, et l'obliger à une diversion sur le *faubourg des Malades*. Ce projet est approuvé, et des ordres sont donnés en conséquence. Environ trois cents Lillois s'offrent pour exécuter ce travail, qui est entamé dans l'après-midi; mais à peine est-il commencé, que quelques coups de canon partis d'une batterie masquée, derrière la parallèle, dispersent les travailleurs; et depuis lors il n'a plus été question de cette ligne de contre-approche.

MARESCOT.

Cette pensée révèle le grand ingénieur: c'est en effet hors de la place qu'il faut en général combattre les préparatifs d'un bombardement. A quoi bon, quand on est menacé d'une pareille attaque, réserver ses soldats pour les dernières opérations d'un siége qui n'aura peut-être pas lieu? Il importe beaucoup au contraire à un gouverneur qui sait que des moyens incendiaires vont être employés contre sa place, de disputer la tête des faubourgs à l'ennemi, si la ville n'est pas entourée de forts détachés qui l'arrêtent, de le forcer à établir ses premiers travaux aussi loin que possible de l'enceinte, et de retarder l'ouverture du feu. Nous verrons dans la suite que

c'est ainsi que furent très vaillamment défendus Mayence en 1793 et Dantzig et 1813. Il est vrai que les garnisons de ces deux places étaient très fortes : on avait moins à exiger de Lille, qui ne renfermait que trois mille hommes de troupes régulières ; mais si l'on considère l'issue de l'attaque, le gouverneur eût bien fait de charger les soldats de l'exécution du projet du capitaine Marescot, et d'entreprendre ce travail la nuit. On eût peut-être épargné à Lille un jour de bombardement; et si l'on fût parvenu à combler les tranchées de l'ennemi, peut-être eût-il rétabli plus loin sa parallèle, et la ville eût moins souffert.

Le 29 septembre, le capitaine général, Albert de Saxe, fit sommer le général Duhoux, commandant la place, de rendre la ville et la citadelle à l'empereur et roi. Il prévenait en même temps la municipalité des désastres qui la menaçaient. Les réponses furent négatives et le feu commença le jour même. Nous allons ici laisser parler Marescot :

Cependant le conseil de guerre avait pris les précautions nécessitées par les circonstances. Les pompes de la ville sont prêtes: chaque citoyen tient un grand baquet plein d'eau devant sa porte ; on a évacué des maisons les matières les plus combustibles, comme foin, paille, bois de chauffage, etc.; de nombreuses patrouilles à pied et à cheval circulent dans les rues.

Remarquons d'abord ici qu'il existe une contra-

diction positive entre ce récit et ce que nous a dit d'Arcon au sujet de cette attaque (première partie, page 15.) Il semblerait, d'après ce dernier ingénieur, que les incendies ne furent fréquents et terribles que parce que l'on avait oublié les plus simples précautions, et qu'une fois ces mesures prises, les accidents cessèrent comme par enchantement. Obligés de choisir entre ces deux versions, nous préférerons naturellement celle du témoin oculaire qui n'a aucune raison de dénaturer les faits, tandis que le but de d'Arçon est évidemment de nous persuader qu'avec les moindres soins, il est facile de paralyser l'action des bombes.

Enfin, à trois heures, une décharge de 24 canons de gros calibre, de 12 mortiers et quelques obusiers, part des tranchées ennemies. Cette décharge est suivie de plusieurs autres qui se succèdent avec rapidité, et qui bientôt dégénèrent en un feu réglé extrêmement vif qui couvre la ville d'une grêle de bombes, d'obus et de boulets rouges. A ce signal, l'artillerie de la place redouble d'ardeur... Les habitants, effrayés, fuient de leurs maisons. Soudain, les rues, les places publiques sont désertes. Bien plus efficacement que les patrouilles, les bombes et les boulets bondissants, dispersent les groupes nombreux, qu'une curiosité inquiète et la gravité des circonstances ont rassemblés çà et là, et parmi lesquels la malveillance et la faiblesse hasardaient déjà des propos sinistres.

MARKSCOT.

Ainsi, malgré toute la liberté laissée aux habitants de sortir et aux secours d'entrer, quelques personnes parlaient déjà de se rendre. Si la place eût été cernée et le tir plus énergique, ces rumeurs se fussent sans doute montrées plus violentes.

Bientôt le feu se manifeste aux casernes de *Fives*, à l'église de *Saint-Etienne* et dans différents quartiers de la ville. Des secours prompts et abondants, tantôt efficaces, tantôt inutiles, conduits par les officiers municipaux et les chefs militaires sont partout portés avec rapidité. La mort vole sur cette ville populeuse. Une terreur muette est peinte sur tous les visages. La nuit vient encore ajouter à l'horreur de cette situation. Le quartier de *Saint-Sauveur* plus immédiatement exposé aux coups, devient le foyer de l'incendie le plus violent. Une pluie extraordinaire de bombes et de boulets, le rend inaccessible aux secours les plus intrépides... Ne pouvant pas y éteindre les flammes, on se borne à mettre un terme à leurs progrès et à les empêcher de franchir les rues qu'on leur a fixées pour limites. Plusieurs familles qui s'étaient réfugiées pêle-mêle dans des caves, se croyant en sûreté sous de faibles voûtes, y trouvent une mort cruelle, étouffées par le feu et la fumée, écrasées par les bombes ou par les débris de leurs maisons embrasées.

Les flammes se déploient avec une telle abondance, elles s'élèvent à une hauteur telle, que dans les quartiers les plus éloignés, à la citadelle, on y voit assez clair pour y lire. Les nuages en sont colorés. Dans cet instant critique, des voix perfides annoncent que l'ennemi donne l'assaut à la porte

Notre-Dame. Cette nouvelle absurde trouve des oreilles et augmente encore l'alarme générale. Ce n'est pas sans peine que l'on parvient à dissiper l'idée d'un danger chimérique.

MARESCOT.

Le 30 septembre, l'ennemi soutint tout le jour, comme il l'avait fait dans la nuit, le feu étonnant de la veille. L'incendie continua autour de l'église *Saint-Etienne*. Un autre plus considérable s'était manifesté dans la paroisse *Saint-Sauveur*. Ce ne fut pas sans des soins infinis, que les citoyens des divers quartiers, veillant jour et nuit à travers tous les dangers à suivre la direction des boulets rouges dans la toiture des maisons, parvinrent à en arrêter les effets les jours suivants.

La familiarité que le citoyen et le soldat avait prise, dès le premier jour du bombardement avec l'essaim des boulets rouges lancés par l'ennemi, les avait rendus ingénieux sur les moyens d'en parer les ravages. Chaque rue avait, sur divers points de son étendue, des guetteurs qui, jour et nuit, observaient la direction des boulets. Ils suivaient à la piste au moment de leur chute, volaient promptement à leur découverte, et les éconduisaient, après les avoir noyés à outrance dans des vases plein d'eau.

(*Relation officielle.*)

On reconnaît aussi, d'après ce journal, que le service d'observation a été organisé dès le premier jour du bombardement.

Les coups dévastateurs des Autrichiens partent de trois grandes batteries placées à la droite, à la gauche et vers le

centre de leur parallèle. Il faut que leurs bouches à feu, dont le nombre n'est pas très considérable, soient servies avec une prodigieuse activité.

L'hôpital militaire est considérablement endommagé. On en transporte les malades dans des quartiers plus tranquilles.

MARESCOT.

On voit qu'il y avait des parties de la ville que les projectiles n'atteignaient pas; et où par conséquent toutes les maisons, depuis les caves jusques et non compris les greniers, devaient être considérés comme d'excellents abris. Nous en excluons les greniers, parce que les toits de certains édifices pouvaient, malgré leur distance, recevoir des boulets rouges tirés sous un angle très élevé.

Le 1er octobre, le feu d'artillerie se soutient de part et d'autre. Les mêmes incendies, les mêmes malheurs se perpétuent. Les boulets incendiaires sifflent avec la même violence et volent dans toutes les parties de la ville. Les bombes continuent à faire jaillir en éclats les portes, les croisées, les toitures des maisons, les pavés des rues. La portée de ces projectiles ne s'étend pas au-delà du *Marché aux Poulets* et de la *place Rihour*.

Le général Lamarlière arrive avec six bataillons de volontaires nationaux et quelques canonniers de la garde nationale de Béthune.

Le 2 octobre, les batteries ennemies perdent un peu de leur activité.

On fait travailler aux fortifications et aux blindages, moins par nécessité, que pour occuper une foule de malheureux que le feu a mis sans pain et à qui les autres citoyens s'empressent d'offrir un asile.

Un bataillon de volontaires fédérés arrive dans la place.

MARESCOT.

Si les bombes, au lieu de venir seulement du côté de la *Noble-Tour*, fussent tombées de toutes parts dans la ville, nul citoyen n'eût pu faire de sa maison un refuge assuré. Alors seulement la mort eût plané sur toutes les têtes; et cette nombreuse et turbulente population eût bientôt contraint son gouverneur à capituler, comme le général Ferrand fut forcé de le faire l'année suivante à Valenciennes.

Le 3 octobre, dès la pointe du jour, le feu de l'ennemi et le nôtre furent très vifs: les pompiers de la ville suffisaient à peine. Ce fut donc dans les transports d'une joie universelle que l'on vit arriver à la fois les pompes des villes de Béthune, Aire, Saint-Omer et Dunkerque.

Des secours en vivre et en défenseurs s'annonçaient de toutes parts, tant la courageuse résistance de Lille à un genre d'attaque aussi révoltant, donnait d'énergie aux habitants des villes contre l'oppresseur barbare du sol de la liberté!

(*Relation officielle.*)

La manœuvre ingénieuse des citoyens pour noyer les boulets rouges, a contribué plus que toute autre à en diminuer

considérablement les ravages. Les bombes seules continuent d'avoir leur plein effet sur les quartiers qu'elles peuvent atteindre; heureusement elles commencent à manquer aux Autrichiens.

MARESCOT.

Le 4, l'ennemi avait moins tiré dans la nuit; mais depuis huit heures du matin jusqu'à onze, il fit à la fois le feu le plus vif et le mieux soutenu de bombes, de boulets rouges et de boulets froids.

(Journal officiel.)

Deux bataillons de volontaires et un de troupes de ligne entrent dans la place.

MARESCOT.

Contre l'ordinaire des siéges, la garnison de Lille qui, dans les premiers jours des hostilités, n'était que de 6,000 hommes et 600 chevaux, s'élevait à 14,000 hommes au moment du départ des Autrichiens.

Quoique la place conserve deux portes libres, la cherté des subsistances commence à se faire sentir.

MARESCOT.

C'est un inconvénient dont souffriraient les villes bombardées si l'attaque se prolongeait; mais elle y sera généralement de peu de durée, et la famine n'y exercera pas de grands ravages.

Le 5, le feu de l'ennemi qui avait continué pendant la nuit, mais avec quelques intervalles de repos, parut moins vif dans la matinée. Il s'affaiblit sensiblement dans le reste de la journée, et l'on ne tirait plus que de quatre ou cinq pièces, toujours à boulets rouges, sans qu'il en résultât d'autres incendies graves.

(*Relation officielle.*)

Le conseil de guerre délibérait, à huit heures du matin, sur un projet de grande sortie qui fut repoussé. Les Autrichiens étaient trop bien retranchés pour qu'on pût les attaquer avec avantage. Le peu de succès des sorties précédentes n'était pas encourageant ; et d'ailleurs on craignait que la malveillance ne profitât du désordre d'une retraite, pour livrer une porte de la ville.

MARESCOT.

Le 6, l'ennemi qui n'avait tiré que par intervalles dans la nuit, répondit encore moins le jour à la vivacité de notre feu, il ne tirait plus que de quatre pièces à boulets rouges, et cessa entièrement après midi. L'armée autrichienne était en pleine retraite.

(*Relation officielle.*)

Le faubourg de Fives est incendié et rasé ; plus de sept cents maisons de la ville sont dévorées par les flammes ; un grand nombre d'autres sont criblées de coups, chancelantes et hors de service. Les incendies fument encore dans plusieurs quartiers ; celui de Saint-Sauveur n'est plus qu'un amas confus

de décombres, où l'œil découvre à peine les formes des habitations.

Et quand on considère qu'une dévastation aussi terrible n'a été produite que par le tir pendant 140 heures de 12 mortiers et de 24 canons, que penser de ceux qui prétendent conclure de cet exemple même que les bombardements sont inefficaces ?

Marescot nous apprend que l'on a été forcé de renoncer à secourir le quartier Saint-Sauveur, à cause de la grêle de bombes et de boulets que l'assiégeant y dirigeait pendant l'incendie (pages 421-425); nous avons déjà vu (page 52) que le même motif obligea les braves soldats, défenseurs de Landau en 1702, à laisser brûler leurs propres casernes. Concluons-en que si les bombes n'eussent épargné aucun des quartiers de Lille, et eussent combiné leurs effets avec ceux des boulets rouges, il eût été impossible de s'opposer aux progrès des flammes ; et que les tenailles et baquets des Lillois, qui ne servirent que dans les quartiers situés en dehors de la portée des projectiles creux, se fussent trouvés sans emploi. La puissance destructive d'un bombardement bien fait, est donc irrésistible ; et il est de toute fausseté que les précautions les plus simples suffisent pour en atténuer les effets. Cela ne nous empêchera pas de conseiller

l'emploi des mesures préservatrices dans une vill menacée. Seulement, nous ne compterons pas tro sur leur efficacité. Mais les pompes et les tenaill pourront toujours servir, comme à Lille, dans l parties de la ville où les bombes ne parviendraient pa

E. DE BLOIS,

Capitaine d'artillerie.

(*La suite au prochain numéro.*)

Paris. — Imprim. de Lacour, rue St-Hyacinthe-St-Michel, 33.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

Dans le deuxième volume de la troisième série.



N° 7.

N° 8.

N° 9.

N° 10.

N° 11.

N° 12.

FIN DE LA TABLE DU 2e VOLUME DE LA 3e SÉRIE.

ERRATA

DU NUMÉRO D'OCTOBRE.

Pages.	Lignes.				
285	8, 15, 16, 17,	*lisez* :	R^2	*au lieu de* :	R_2
	20	—	l'axe	—	l'angle.
287	3	—	R^2	—	B^2
	6	—	y'^2	—	y'_2
	7	—	lieu	—	lien.
	12	—	β^2	—	β_2
288	5	—	L^2	—	L_2
	17	—	$(A-C)^2$	—	$(A-C^2$
289	5	—	construire	—	continuer.
290	3	—	R^2	—	R_2
	3	—	$L^2+\beta^2$	—	$L_2+\beta_2$
	5	—	R^2	—	R^2
	7	—	o,	—	0
	7	—	o,m	—	0,m
291	27	—	A Q	—	A R
Planche, fig.	6	—	r s	—	r' s'; et réciproquement.



